SINVERT PVM

Betriebsanleitung · 09/2011

SINVERT

Answers for the environment.

SIEMENS

SIEMENS

SINVERT PVM

Betriebsanleitung

Einleitung 1

Sicherheitshinweise 2

Beschreibung 3

Einsatzplanung 4

Montage 5

Anschließen 6

Inbetriebnehmen 7

Bedienen 8

Parametrierung 9

Instandhalten und Warten 10

Fehlerbehebung 11

Technische Daten 12

Bestelldaten 13

Maßzeichnungen 14

Anhang A

09/2011

A5E02758225B-05

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠ GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠ WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E02758225B-05
℗ 10/2011

Copyright © Siemens AG 2009, 2010, 2011.
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 7

1.1 Über das Handbuch 7

1.2 Änderungshistorie dieser Dokumentation 8

2 Sicherheitshinweise 9

2.1 Qualifiziertes Personal 10

2.2 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile 10

2.3 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage 11

2.4 Schutz gegen Berühren heißer Teile 11

2.5 Schutz bei Handhabung und Montage 12

2.6 Länderkennung einstellen 13

3 Beschreibung 15

3.1 Aufbau 15

3.2 Merkmale 15

3.3 Lieferumfang 16

3.4 Geräteanschlüsse und Bedienelemente 17

3.5 Firmwarestand 19

3.6 Blockschaltbild 20

3.7 Bedienfeld 21

3.8 Kommunikationsszenarien 23

3.9 Interner Datenlogger 31

4 Einsatzplanung 33

4.1 Anforderungen an das PV-Feld 33

4.2 Rückstrom durch Moduldefekte 35

4.3 Kommunikation 36

4.4 Einspeisung in das AC-Netz 37

4.5 Transport 40

4.6 Lagerung 40

5 Montage 41

5.1 Gerät auspacken 41

5.2 Anforderungen an Montageort 43

5.3 Montage des Wechselrichters SINVERT PVM 45

6 Anschließen 47

6.1 Erdung 47

6.2 Wahl der Netzanschlussleitung 48

6.3 AC-Netzanschluss 49

6.4 FI(RCD)-Schutz 52

6.5 Wahl der DC-Anschlussleitung 52

6.6 DC-Anschluss der PV-Stränge 53

6.7 Einstrahlungssensor 55

6.8 Schnittstellenanschluss 55

7 Inbetriebnehmen 57

7.1 Voraussetzungen 57

7.2 Gerät einschalten 58

7.3 Länderkennung und Menüsprache einstellen 59

7.4 Uhrzeit kontrollieren 62

7.5 Initialisierung und Einschaltvorgang 62

7.6 WebMonitor aktivieren 64

7.7 Kommunikation 65
7.7.1 Benutzer-Passwort eingeben 65
7.7.2 Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet 66
7.7.2.1 Einstellen der IP-Adresse und des Standardgateways 66
7.7.2.2 Zuordnung im Webportal (Aktivierungscode für den SINVERT WebMonitor) 68
7.7.3 Anbinden eines SINVERT PVM an das Internet Portal über RS485 68

8 Bedienen 71

8.1 Bedienelemente und Betriebsanzeige 71

8.2 Übersicht der Menüführung 73

8.3 Anzeige der Einspeiseleistung und der Ertragsdaten 74

8.4 Gerätemenü 75
8.4.1 Übersicht 75
8.4.2 Auswertung 75
8.4.3 Istwerte 76
8.4.4 Störspeicher 76
8.4.5 Konfiguration 77
8.4.6 Geräteinformationen 78

9 Parametrierung 79

9.1 Spezifische Parametrierung über numerische Liste 79

9.2 Blindleistungsregelung 86

10 Instandhalten und Warten 87
10.1 Wartung 87
10.2 Gerätetausch 88
10.3 Entsorgung 91
11 Fehlerbehebung 93
11.1 Selbsttest - Fehlermeldungen 93
11.2 Kurzausfall 93
11.3 Störungen 94
11.4 Isolationsfehler 94
11.5 Störung quittieren 94
11.6 Fehlermeldungen 95
11.7 Anlagenfehler 101
12 Technische Daten 107
12.1 Wechselrichter SINVERT PVM 107
12.2 Einstrahlungssensor 109
13 Bestelldaten 111
13.1 Wechselrichter SINVERT PVM 111
13.2 Ersatzteile und Zubehör 112
14 Maßzeichnungen 115
A Anhang 117
A.1 Technische Unterstützung 117
A.2 Aktuelle Dokumentation 118
Glossar 119
Index 121

Einleitung 1

1.1 Über das Handbuch

Zweck des Handbuchs

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen für die Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb der Wechselrichter SINVERT PVM10, SINVERT PVM13, SINVERT PVM17 4DC, SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20.

Der Wechselrichter SINVERT PVM17 4DC ist nicht mehr lieferbar.

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Die Betriebsanleitung ist gültig für die Wechselrichter

- SINVERT PVM10, SINVERT PVM13, SINVERT PVM17 4DC, SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20 mit den Firmwareständen FW25, FW26 und FW27

Erforderliche Grundkenntnisse

- Ausbildung als Elektrofachkraft
- Erfahrung im Umgang von PV-Anlagen
- Erfahrung in der Installation und Inbetriebnahme von PV-Anlagen
- Erfahrung im Umgang mit Wechselrichtern

Konventionen

Innerhalb dieses Handbuchs wird für die Produktbezeichnungen der Wechselrichter SINVERT PVM10, SINVERT PVM13, SINVERT PVM17 4DC, SINVERT PVM17 6DC, und SINVERT PVM20 auch die Kurzbezeichnung SINVERT PVM verwendet.

Aktuelle Version der Betriebsanleitung im Internet

Diese Betriebsanleitung wird immer wieder aktualisiert. Verwenden Sie daher stets die aktuelle Version aus dem Internet, um immer die gültige Betriebsanleitung für alle Varianten des Wechselrichters SINVERT PVM zu verwenden.

Nutzen Sie dazu den folgenden Link:

SINVERT Support (http://www.siemens.de/sinvert-support)

Marken

SINVERT® ist eine eingetragene Marke der Siemens AG.

1.2 Änderungshistorie dieser Dokumentation

Ausgabestand	Bemerkung
12/2009	Erstausgabe (nur deutsch)
01/2010	Änderungen (nur deutsch)
03/2010	Änderungen (deutsch und englisch)
07/2010	Ergänzung der Geräte SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20; Änderungen
09/2011	Erfüllung der BDEW-Richtlinie; neue Länderzulassungen

Sicherheitshinweise

2

Folgende Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und / oder Sachschäden zu lesen. Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

⚠ WARNUNG

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Geräten und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung und das Gerät können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

⚠ WARNUNG

Stromschlaggefahr

Öffnen Sie das Gerät nicht! Selbst nach dem Ausschalten des Geräts kann im Inneren noch lebensgefährliche Spannung anliegen.

⚠ VORSICHT

Sicherheitsrisiko bei Verwendung nicht geeigneter PV-Module

Für PV-Module, bei denen eine Polerdung zwingend erforderlich ist, ist der Wechselrichter SINVERT PVM nicht geeignet. Diese Module dürfen nicht an den Wechselrichter SINVERT PVM angeschlossen werden. Eine nicht vorhandene Erdung stellt ein Sicherheitsrisiko für Anlage und Personal dar.

VORSICHT

Erlöschen der Gewährleistung

Das Gerät darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden, sonst erlischt die Gewährleistung.

2.1 Qualifiziertes Personal

Die Betriebsanleitung richtet sich an folgende Personen:

- Elektrofachkräfte, die das Gerät selbst in Betrieb nehmen und mit anderen Einheiten der PV-Anlage verbinden
- Service- und Wartungstechniker, die Erweiterungen einbauen oder Fehleranalysen durchführen

Diese Dokumentation ist für ausgebildetes Fachpersonal geschrieben. Grundlagen von PV-Anlagen werden nicht erklärt.

- Die Installation des Geräts darf nur von ausgebildetem Fachpersonal erfolgen.
  - Der Installateur muss nach den nationalen Richtlinien zugelassen sein.
  - Es kann eine Zulassung durch das zuständige Energieversorgungsunternehmen nötig sein.
- **Bedienung, Wartung und Instandsetzung dieses Geräts darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen, das für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildet ist.**

Siehe auch

Technische Unterstützung (Seite 117)

2.2 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

⚠ WARNUNG

Stromschlaggefahr

- Überprüfen Sie vor dem Einschalten den festen Sitz (Arretierung) der Anschlussstecker.
- Ziehen Sie die Anschlussstecker des PV-Generators erst ab, wenn Sie folgende Voraussetzungen erfüllt haben:
  - Schalten Sie den DC-Trennschalter am SINVERT PVM auf "OFF".
  - Messen Sie an der DC-Seite nach, um sicher zu gehen, dass kein Strom fließt.
  - Schalten Sie die Netzzuleitung frei und sichern Sie die Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten.

⚠ WARNUNG

Stromschlag und Brandgefahr durch hohen Ableitstrom

Stellen Sie vor Anschluss an das PV-Feld und den Versorgungsstromkreis eine Erdungsverbindung her.

2.3 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Magnetische und elektromagnetische Felder, die in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern bestehen, können eine ernste Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten darstellen.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Ausrüstungen!

- Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
  - Bereiche, in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden.
- Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden. Die Störfestigkeit von bereits oder künftig implantierten Herzschrittmachern ist sehr unterschiedlich, somit bestehen keine allgemein gültigen Regeln.
- Personen mit Metallimplantaten oder Metallsplittern sowie mit Hörgeräten haben vor dem Betreten derartiger Bereiche einen Arzt zu befragen, da dort mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist.

2.4 Schutz gegen Berühren heißer Teile

⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich! Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

- Kühlrippen und den oberen Bereich des Gehäuses bei Betrieb nicht berühren. Verbrennungsgefahr!
- Vor dem Berühren des Geräts 15 Minuten abkühlen lassen.
- Der obere Bereich des Gehäuses sowie der Kühlkörper können bei einer Umgebungstemperatur von 45°C eine Oberflächentemperatur von 75°C annehmen!

2.5 Schutz bei Handhabung und Montage

Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Heben!

- Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage sind zu beachten.
- Das Gewicht eines Wechselrichters SINVERT PVM beträgt ca. 40 kg.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.
- Nur geeignetes Werkzeug verwenden.
- Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.
- Geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.
- Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.

2.6 Länderkennung einstellen

Die Länderkennung bestimmt die landesspezifischen Netzüberwachungsparameter. Bei der Auswahl der Länderkennung stellt sich automatisch die Menüsprache ein. Anschließend ist die Menüsprache unabhängig von der Länderkennung im Menü jederzeit frei wählbar.

Im Auslieferungszustand ist keine Länderkennung eingestellt. Das Gerät fordert Sie auf die Länderkennung auszuwählen. Sie können zwischen den angegebenen Ländern wählen. Der Begriff "Länderkennung" selbst steht dabei nicht im Menü.

VORSICHT
Gewählte Länderkennung nur vom Service änderbar! Nach dem Einstellen und Bestätigen der Länderkennung können Sie die Länderkennung nicht mehr selbst ändern. Gemäß Vorschrift ist die Länderkennung nur noch durch Servicepersonal änderbar. War das Gerät bereits in Betrieb, dann ist die Länderkennung schon eingestellt. Eine Aufforderung zur Eingabe der Länderkennung gibt es in diesem Fall nicht. Die Länderkennung ist nur noch durch Servicepersonal änderbar. Ab dem Firmwarestand FW27 ist die Länderkennung innerhalb der ersten 40 Betriebsstunden über den Menüpunkt "Konfiguration->Einsatzland" änderbar.

VORSICHT
Entzug der Betriebserlaubnis Wenn Sie SINVERT PVM mit falscher Länderkennung betreiben, kann das Energieversorgungsunternehmen Ihnen die Betriebserlaubnis entziehen.

Hinweis

Keine Haftung bei falsch eingestellter Länderkennung

Für die Folgen einer falsch eingestellten Länderkennung übernehmen wir keine Haftung. Die einschlägigen Vorschriften des zuständigen Energieversorgungsunternehmens sind zu beachten.

Hinweis

Rücksetzen einer falsch eingestellten Länderkennung kostenpflichtig

Das Rücksetzen einer nicht mehr änderbaren falsch eingestellten Länderkennung ist ausschließlich durch Siemens möglich. Beachten Sie, dass hierzu eine Geräterücksendung oder ein Service-Einsatz Vorort nötig sind, die kostenpflichtig sind.

Beschreibung 3

3.1 Aufbau

Das nachfolgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau des Wechselrichters SINVERT PVM.

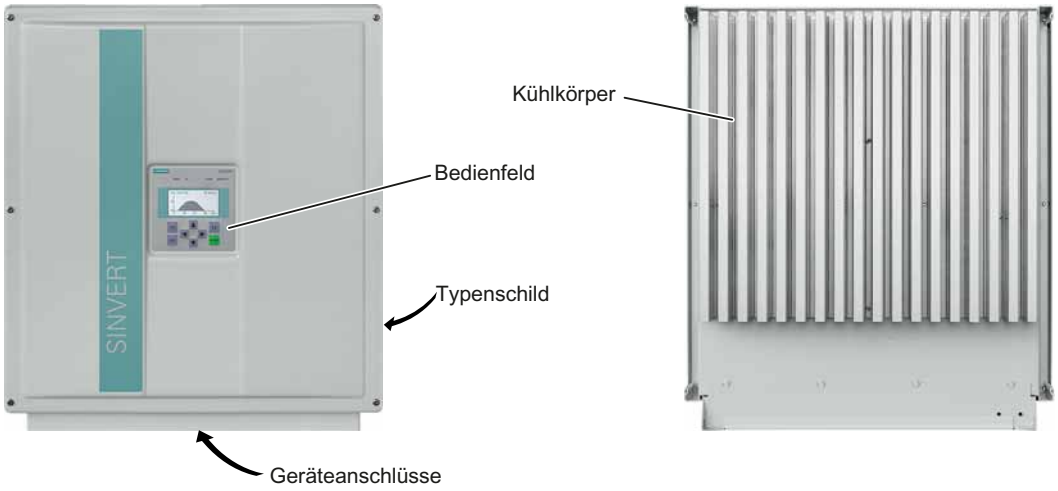


Bild 3-1 Aufbau des SINVERT PVM

3.2 Merkmale

SINVERT PVM ist ein trafoloser, dreiphasiger Wechselrichter mit folgenden Merkmalen:

- SINVERT PVM hat einen besonders hohen Wirkungsgrad.
- Anschlüsse von PV-Generatoren mit einer Leistung von bis zu 21 kWp möglich.
- Das Gerät muss zum Montieren und Anschließen nicht geöffnet werden.
- Alle elektrischen Anschlüsse verfügen über verriegelbare Stecker.
- SINVERT PVM verfügt über einen integrierten DC-Trennschalter nach EN 60947-3.
- Wärmeabfuhr durch reine Konvektion
- Interne Temperaturüberwachung schützt Gerät vor unzulässigen Umgebungstemperaturen.
- Schnittstellen: Ethernet, RS485, Anschluss für einen Einstrahlungs- bzw. kombinierten Einstrahlungs-Temperatursensor
- Bedienung erfolgt über Tasten unterhalb des Displays.
- Ein beleuchtetes Grafik-Display stellt den Verlauf der Einspeiseleistung und anderer Daten dar.
- Nahezu uneingeschränkter Einsatzbereich durch Ausführung in Schutzart IP65.

3.3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang der Wechselrichter SINVERT PVM gehört Folgendes:

- Wechselrichter SINVERT PVM:
  SINVERT PVM10 bzw. SINVERT PVM13 bzw. SINVERT PVM17 bzw. SINVERT PVM20
- Wandhalterung
- Beipackbeutel
  - 3 x U-Scheibe Form B M8 DIN125-8 für Wandhalterung
  - 2 x Flachkopfschraube M5x20,
    zur mechanischen Sicherung des Wechselrichters in der Wandhalterung
  - 1 x Kontakteinsatz 5polig VC-TFS5-PEA
  - 1 x Tüllengehäuse IP67 VC-K-T3-R-M25-PLOMB
  - 1 x Kabelverschraubung Schlemmer-Tec M25x1,5/21532
  - 2 x Stecker 4polig SACC-M12MS-4SC für RS485 Schnittstelle
  - 1 x Buchse 4polig SACC-M12FS-4SC für Relais-Anschluss
  - 1 x Ethernet-Stecker Phoenix Contakt VS-08-RJ45-5-Q / IP67
- Betriebsanleitung kompakt in Papierform
- CD mit Betriebsanleitung

Hinweis

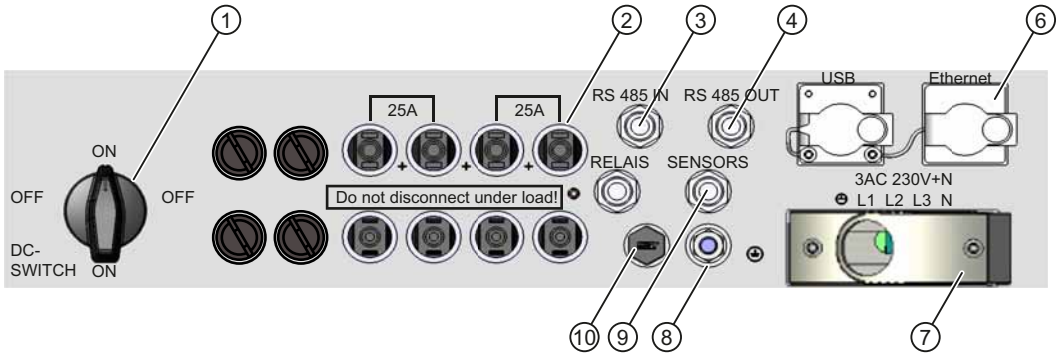
Ersatzteile

Die Wandhalterung sowie den Beipackbeutel mit dem Steckersatz können Sie als Ersatzteile einzeln nachbestellen. Siehe Abschnitt Ersatzteile und Zubehör (Seite 112)

3.4 Geräteanschlüsse und Bedienelemente

Die folgende Darstellung zeigt die Anschlüsse des Wechselrichters SINVERT PVM an der Geräteunterseite.

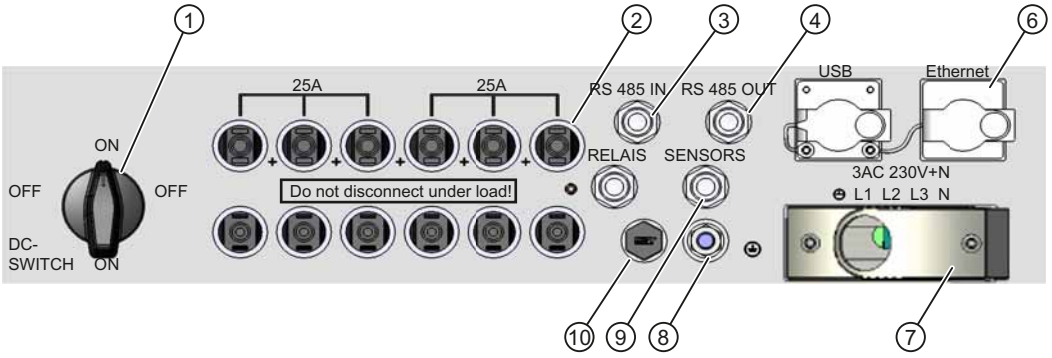
Geräteanschlüsse bei SINVERT PVM10, SINVERT PVM13 und SINVERT PVM17 4DC



① DC-Leistungsschalter
② 4 Paar PV-Generatoranschlüsse: MC4-Stecker
Obere Reihe: +, untere Reihe: -
③ RS485-Anschluss: IN
④ RS485-Anschluss OUT
⑥ Ethernet-Schnittstellenanschluss
⑦ Netzanschluss
⑧ Erdungsanschluss M8
⑨ Anschluss für Einstrahlungssensor
⑩ Überdruckausgleich

Bild 3-2 Geräteanschlüsse bei SINVERT PVM10, SINVERT PVM13 und SINVERT PVM17 4DC

Geräteanschlüsse bei SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20



① DC-Leistungsschalter
② 6 Paar PV-Generatoranschlüsse: MC4-Stecker
Obere Reihe: +, untere Reihe: -
③ RS485-Anschluss: IN
④ RS485-Anschluss OUT
⑥ Ethernet-Schnittstellenanschluss
⑦ Netzanschluss
⑧ Erdungsanschluss M8
⑨ Anschluss für Einstrahlungssensor
⑩ Überdruckausgleich

Bild 3-3 Geräteanschlüsse bei SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20

ACHTUNG
Häufiges, aufeinanderfolgendes Schalten des DC-Leistungsschalters vermeiden
Der DC-Leistungsschalter ist für die Inbetriebnahme und Service-Zwecke vorgesehen. Er ist nicht für häufiges, aufeinanderfolgendes Schalten konzipiert.

3.5 Firmwarestand

Die Betriebsanleitung ist gültig für die Wechselrichter SINVERT PVM10, SINVERT PVM13, SINVERT PVM17 4DC, SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20 mit den Firmwareständen FW25, FW26 und FW27.

Firmwarestand	Änderung
25	Erstausgabe
26	Neues Regelungskonzept, zusätzliche Ländercodes
27	Änderung der Länderkennung bis 40 h nach dem Einschalten, Erfüllung der BDEW-Richtlinie, zusätzliche Ländercodes

Firmwarestand-Erkennung

Den Auslieferungs-Firmwarestand Ihres Gerätes können Sie erkennen:

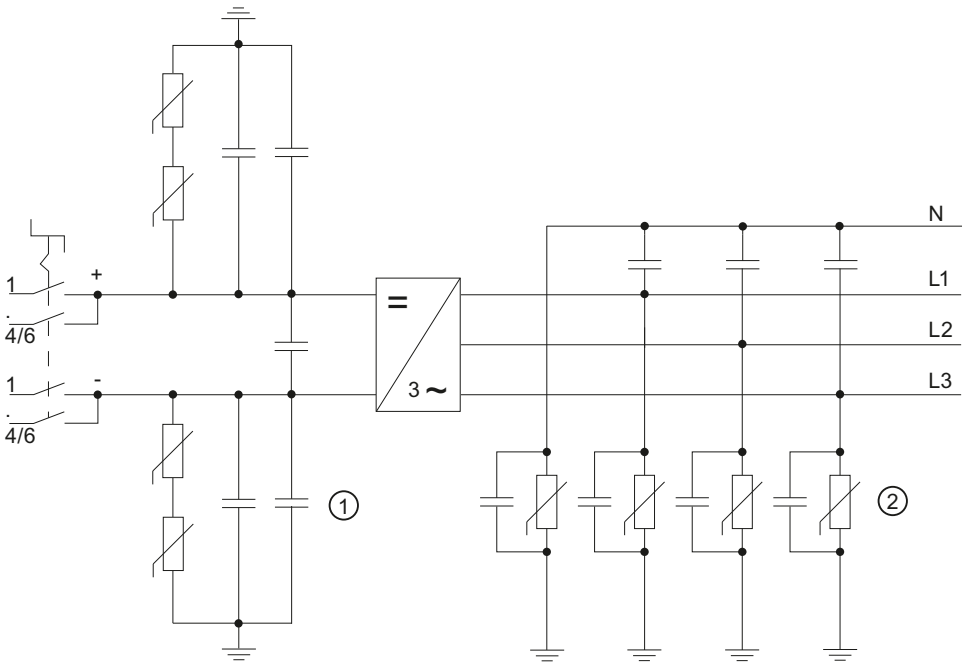
- an der Seriennummer auf dem Typenschild des Gerätes
  Beispiel: Serial Number: LBA502**27**1000389 (27 = Firmwarestand)
- über das Bedienfeld: F1, Menüpunkt "Geräteinformation -> Versionskennung"
  Beispiel: 8025017-**27-**14-S (27 = Firmwarestand)

Bei **Updates** wird der geänderte Firmwarestand durch das Fachpersonal gesondert gekennzeichnet.

3.6 Blockschaltbild

Die Wechselrichter SINVERT PVM sind sowohl AC-seitig als auch DC-seitig mit einem Überspannungsschutz der Kategorie 3 ausgestattet.

Blockschaltbild für SINVERT PVM



① Überspannungsschutz DC Typ 3
② Überspannungsschutz AC Typ 3

Bild 3-4 Blockschaltbild bei vier/sechs DC-Eingängen

3.7 Bedienfeld

Mit dem frontseitig integrierten Grafikdisplay mit 128 x 64 Bildpunkten lässt sich der Verlauf von Daten wie z. B. der Einspeiseleistung darstellen. Die Anwahl und die Eingabe der erforderlichen Parameter erfolgt mit dem 8-Tasten-Bedienfeld. Das Display wird mit dem ersten Tastendruck beleuchtet. Nach einigen Sekunden schaltet sich die Beleuchtung automatisch ab.

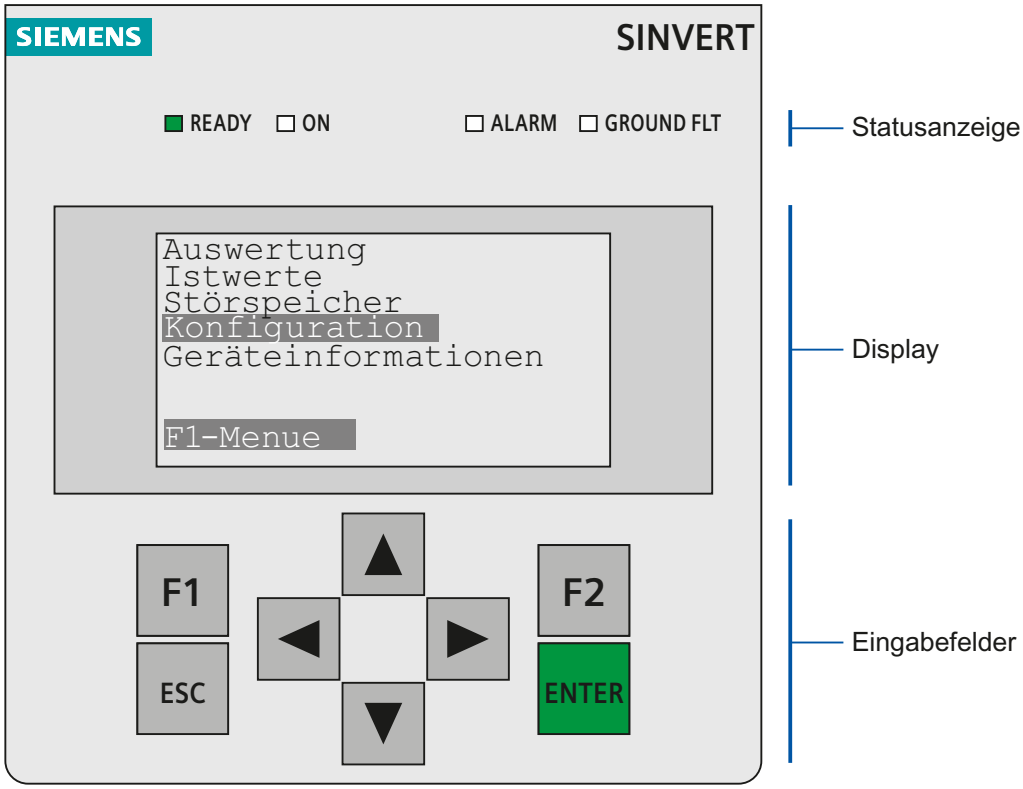


Bild 3-5 Bedienfeld

Statusanzeige

Bezeichnung	Bedeutung	
READY	LED blinkt:	Initialisierung
	LED leuchtet:	Die Initialisierung des Geräts ist abgeschlossen, aber der Wechselrichter selbst ist noch nicht zugeschaltet. Der Wechselrichter speist noch nicht ein. Näheres siehe Kapitel Initialisierung und Einschaltvorgang (Seite 62)
ON	LED blinkt:	Zuschalten des Wechselrichters
	LED leuchtet:	Einspeisebetrieb Näheres siehe Kapitel Initialisierung und Einschaltvorgang (Seite 62)
ALARM	LED blinkt rot:	Kurzausfall. Die Fehlermeldung wird im Störspeicher netzausfallsicher gespeichert. Näheres siehe Kapitel Kurzausfall (Seite 93)
	LED leuchtet rot:	Störung: Die Störmeldung ist im Störspeicher netzausfallsicher gespeichert. Näheres siehe Kapitel Störungen (Seite 94)
GROUND FLT	LED leuchtet	Der Isolationswert im PV-Feld ist zu niedrig. Siehe Kapitel Isolationsfehler (Seite 94)

Display

- Je nach Auswahl zeigt das Display folgende Informationen:
  - Betriebsanzeige
  - Einspeiseleistung
  - Ertragsdaten
  - Gerätemenü
- Auswahl über die Eingabetasten.
- Die Beleuchtung des Displays startet beim ersten Tastendruck und schaltet automatisch ab.

Eingabetasten

Bezeichnung	Bedeutung
F1	Aufruf des Gerätemenüs
▲ ▼	Auswahl der Menü-Ebene
◄ ►	Funktion im Menü: Navigation innerhalb der Menü-Ebene Funktion bei Parameteränderung: Stelle links, Stelle rechts (Dekadensprung)
ESC	Störquittierung, Eingabelöschung, eine Menü-Ebene zurück
ENTER	Bestätigung einer Auswahl oder einer Eingabe

3.8 Kommunikationsszenarien

In diesem Kapitel erfahren Sie mehr über die Kommunikationsmöglichkeiten der SINVERT PVM Produkte. Es werden verschiedene häufig vorkommende Kommunikationsszenarien dargestellt. Diese sind als Beispiele zu verstehen, da bei jeder Anlage die örtlichen Gegebenheiten wie Leitungslängen, Internetzugangsart etc. berücksichtigt werden müssen.

Desweiteren sind die gesetzlichen Vorschriften und Normen zu beachten, wie z. B. die Wirkleistungsbegrenzung nach §6 EEG oder die BDEW Mittelspannungsrichtlinie.

Die Fernwirktechnik der Energieversorgungsunternehmen dazu wie z. B. Rundsteuerempfänger zur Wirkleistungsbegrenzung sind hier nur schematisch dargestellt, da sie sich von EVU zu EVU stark unterscheiden können.

Weitere Hinweise zur Verkabelung finden sie in der Betriebsanleitung der SINVERT PVM ControlBox im Kapitel "Anschließen".

Das übertragene Datenvolumen beträgt typischerweise 1,5 MB / Monat / Wechselrichter. Bei erstmaligem Verbinden bzw. Nachladungen sind Datenvolumen von bis zu 10 MB möglich.

Beispiel 1:

Konfiguration mehrerer PVM Wechselrichter und Anschluss an das WebMonitor Portal

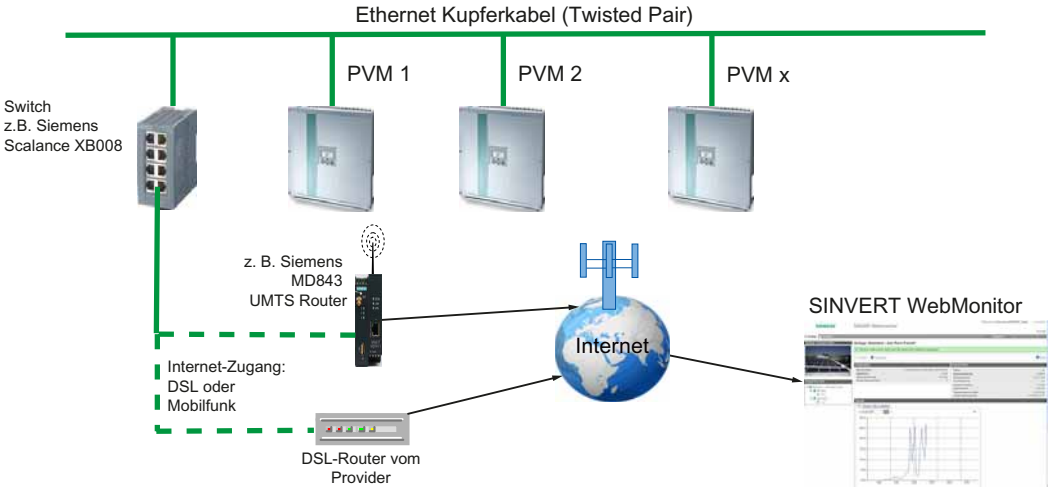
Hier sehen sie eine einfache Konfiguration mit mehreren SINVERT PVM Wechselrichtern und Anschluss an das SINVERT WebMonitor Portal. Der Internetzugang erfolgt über das vom Internetprovider (z. B. Telekom, 1&1, …) bereitgestellte DSL-Modem.

Die Verkabelung der Wechselrichter erfolgt mit Patchkabeln CAT5/6 SFTP (Screaned Foil Twisted Pair). Dazu wird jeder Wechselrichter mit dem Switch verbunden (sternförmige Verkabelung).

Der Switch muss so viele Anschlüsse (Ports) haben, wie Wechselrichter angeschlossen werden sollen plus einen für den Anschluss des DSL-Modems. Wir empfehlen den Einsatz von Switches der Siemens Scalance Baureihe. Sie sind robust, für den industriellen Einsatz geeignet und können auf Hutschiene in der Unterverteilung montiert werden.

Zur Einstellung der benötigten Parameter am Wechselrichter siehe Kapitel "Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet (Seite 66) ".

Beachten sie, dass dieses Szenario in Deutschland nur bis zu einer Anlagenleistung kleiner 100 kWp zulässig ist. Für größere Anlagen wird die SINVERT PVM ControlBox benötigt.



Beispiel 2:

Konfiguration mehrerer PVM Wechselrichter und einer PVM ControlBox

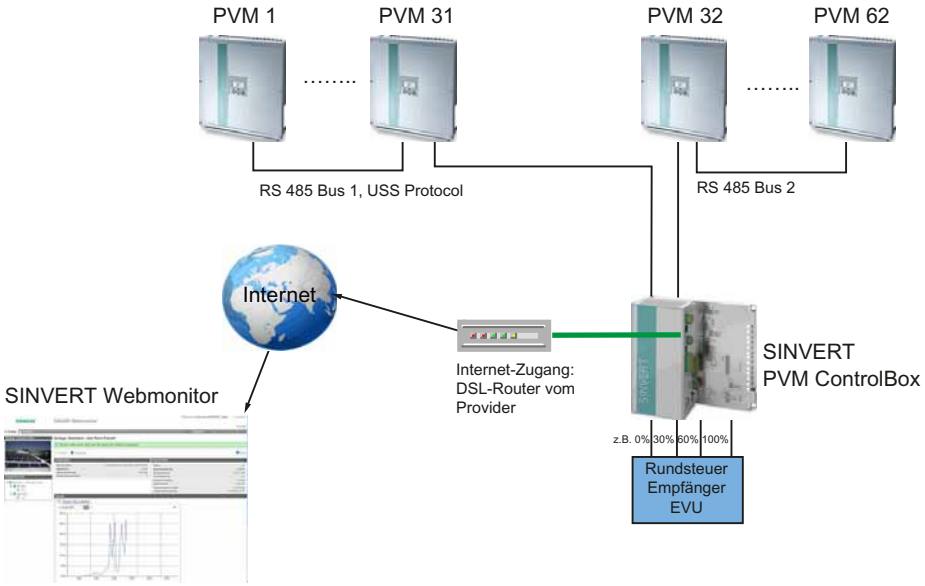
Hier sehen sie die einfache Konfiguration mit mehreren SINVERT PVM Wechselrichtern und Anschluss an das SINVERT WebMonitor Portal für Anlagenleistungen größer 100kWp. Der Internetzugang erfolgt über das vom Internetprovider (z. B. Telekom oder 1und1) bereitgestellte DSL-Modem.

Auf Grund der Anlagengröße benötigen sie in Deutschland die SINVERT PVM ControlBox zur Wirkleistungsreduzierung nach §6 EEG.

Die Verkabelung der Wechselrichter erfolgt über die RS485 Schnittstelle. Diese unterstützt das USS - Protokoll (Universelles – Serielles – Schnittstellenprotokoll), das zur Datenübermittlung an das SINVERT WebMonitor Portal genutzt wird. Die SINVERT PVM ControlBox verfügt über zwei RS485-Busanschlüsse. An jedem Bus können maximal 31 SINVERT PVM Wechselrichter betrieben werden, so dass sich in dieser Konfiguration maximal 62 Wechselrichter anschließen lassen.

Zur Einstellung der benötigen Parameter am Wechselrichter siehe Kapitel "Kommunikation (Seite 65) " und "Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet (Seite 66) ".

Beachten sie, dass dieses Szenario in Deutschland nur bis zu einer Anlagenleistung kleiner 100 kWp zulässig ist. Für größere Anlagen wird die SINVERT PVM ControlBox benötigt. Näheres siehe dort Kapitel "Einspeisemanagement".

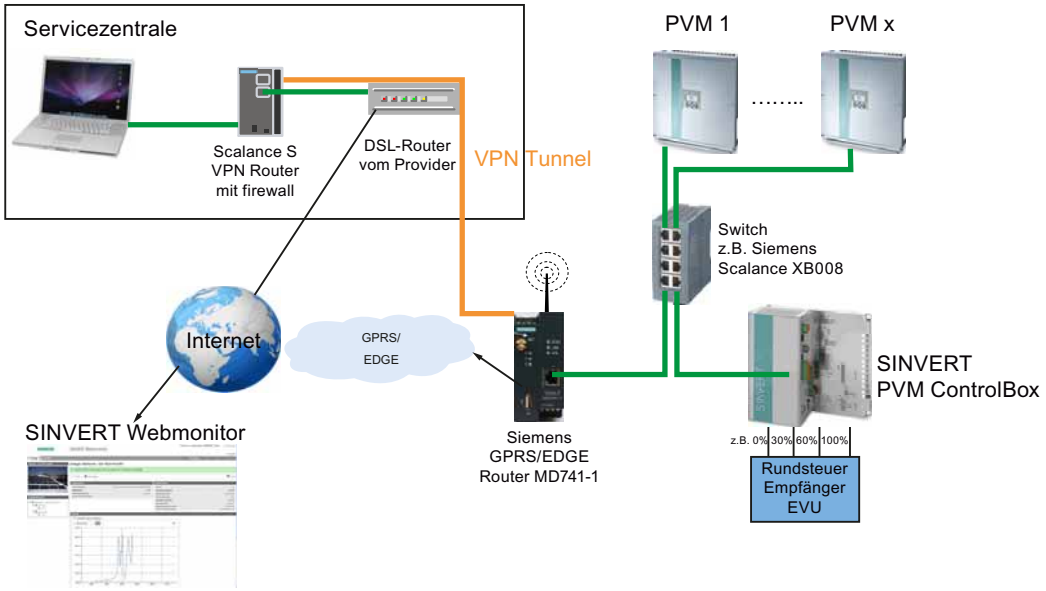


In Anlagen, bei denen kein DSL-Zugang zum Internet zur Verfügung steht, kann das DSL-Modem durch einen GPRS Router ersetzt werden, der die Verbindung zum Internet mittels Mobilfunk aufbaut. Für den Aufbau der Funkverbindung empfehlen wir den Siemens MD843 UMTS Router.

Beispiel 4:

Konfiguration mehrerer PVM Wechselrichter, PVM ControlBox, GPRS Router und VPN Tunnel

Dieses Beispiel unterscheidet sich vom vorigen dadurch, dass ein zusätzlicher Fernzugriff auf die Anlage möglich ist. Von einer Servicezentrale aus wird eine sichere Verbindung zur Anlage aufgebaut, ein sogenannter VPN-Tunnel. Dieser sorgt dafür, dass kein anderer Teilnehmer als die Mitarbeiter der Servicezentrale Zugriff auf die Anlage erhalten. So ist es möglich, sich für Serivce- und Diagnosezwecke sicher auf der Anlage einzuloggen. Die Verbindung zum SINVERT WebMonitor Portal bleibt während dessen weiter bestehen.

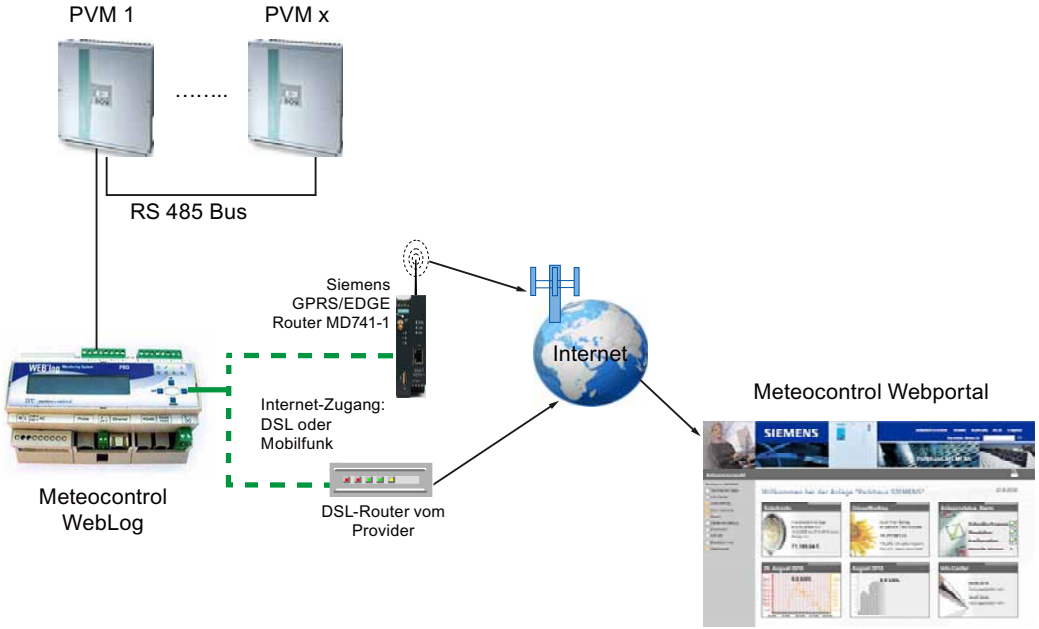


Beispiel 5:

Konfiguration mehrerer PVM Wechselrichter mit Anbindung an das Meteocontrol-Portal

Hier sehen sie, wie sie die SINVERT PVM Wechselrichter an das Webportal der Firma Meteocontrol GmbH anschließen können. Dazu benötigen sie das Produkt WebLog der Firma Meteocontrol. Der Zugang zu diesem Portal ist mit Kosten verbunden.

Zur Einstellung der benötigen Parameter am Wechselrichter siehe Kapitel "Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet (Seite 66) ".

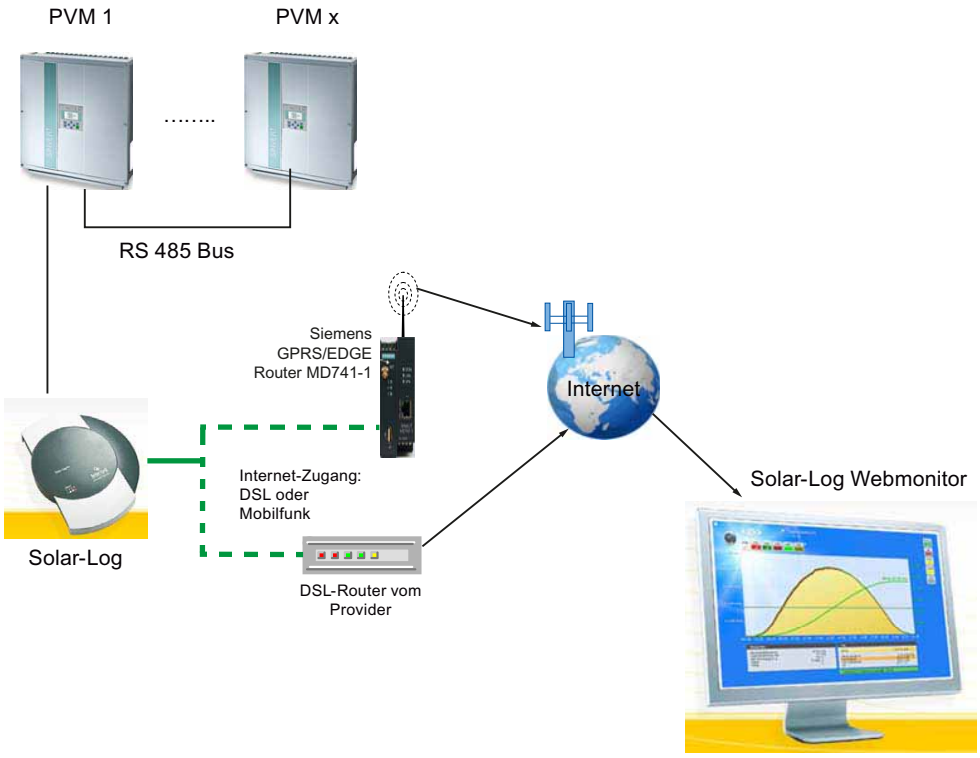


Beispiel 6:

Konfiguration mehrerer PVM Wechselrichter mit Anbindung an das Solarlog Portal

Hier sehen sie, wie sie die SINVERT PVM Wechselrichter an das Webportal der Firma Solare Datensysteme GmbH anschließen können. Dazu benötigen sie das Produkt WebLog der Firma Solare Datensysteme GmbH. Der Zugang zu diesem Portal ist mit Kosten verbunden.

Zur Einstellung der benötigen Parameter am Wechselrichter siehe Kapitel "Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet (Seite 66) .



Beispiel 7:

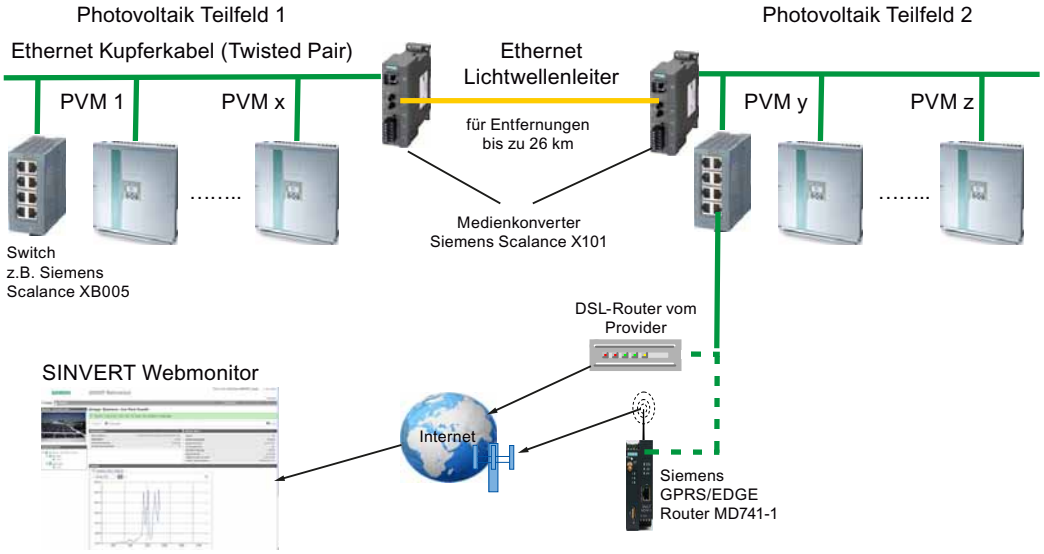
Konfiguration von 2 PVM Wechselrichtergruppen und einer LWL-Verbindung

In dieser Konfiguration sehen sie die Verwendung von Lichtwellenleitern an Stelle von Kupferkabeln. Lichtwellenleiter finden Verwendung, wenn große Abstände zwischen den Kommunikationspartnern, z. B. den SINVERT PVM Wechselrichtern zu überbrücken sind. Mit Lichtwellenleiter-Switches der Siemens Scalance Serie können Distanzen bis zu 26 km überbrückt werden. Ein weiterer Vorteil ist die EMV Störfestigkeit der Lichtwellenleiter im Vergleich zu Kupferleitungen.

Im folgenden Beispiel werden zwei Gruppen von Wechselrichtern, die weit von einander entfernt in 2 Photovoltaik-Teilfeldern liegen, mit Lichtwellenleiter untereinander verbunden.

Die Verbindung der Wechselrichter untereinander erfolgt wie in Szenario 1 beschrieben mit Kupferkabeln. Für die Umsetzung auf den Lichtwellenleiter kommt der Medienkonverter Siemens Scalance X101 zum Einsatz.

Die Kommunikationskomponenten können in der Unterverteilung eingebaut werden.

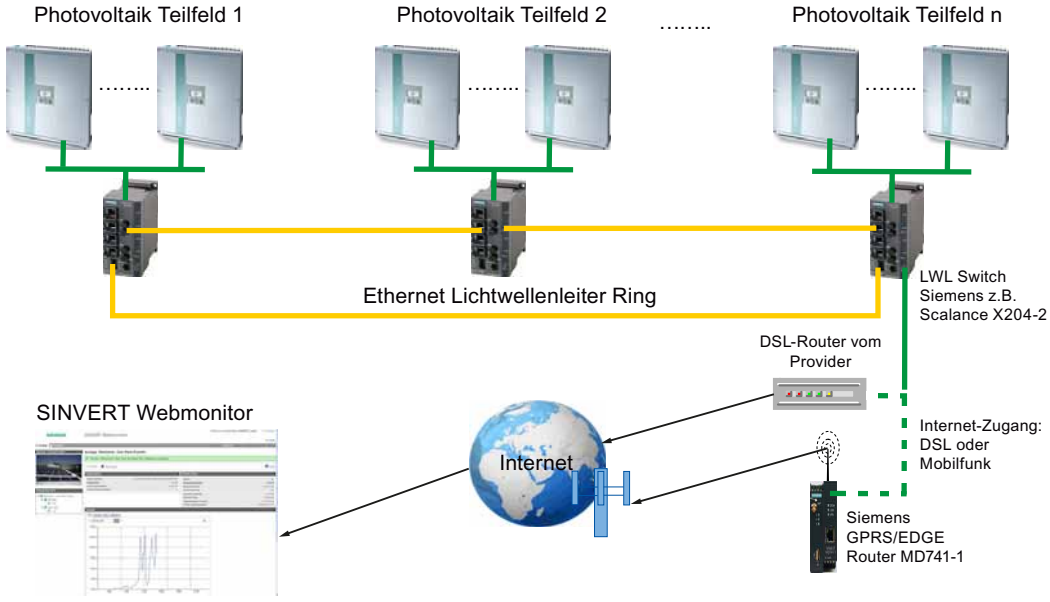


Beispiel 8:

Konfiguration mehrerer PV Teilfelder und Anschluss an einen LWL-Ring

In dieser Konfiguration wird im Gegensatz zu Szenario 7 ein Lichtwellenleiterring aufgebaut. Die Photovoltaik-Teilfelder sind an einen Lichtwellenleiterring angeschlossen. Die Entfernung der Teilfelder kann bis zu 26 km betragen. Der Vorteil eines Lichtwellenleiterringes im Gegensatz zu der in Szenario 7 gezeigten Linienstruktur ist die Hochverfügbarkeit des Ringes. Das Durchtrennen des Ringes an einer Stelle hat keine Auswirkung auf Verfügbarkeit der Kommunikation. Die Switches der Siemens Scalance X204 Serie bauen innerhalb einer Sekunde selbstständig einen alternativen Weg zum Teilnehmer auf, falls eine Unterbrechung im Ring auftritt.

Der Zustand des Switches kann über einen Web-Browser und über einen potentialfreien Meldekontakt überwacht werden.



3.9 Interner Datenlogger

Der Wechselrichter SINVERT PVM enthält einen internen Datenlogger der es ermöglicht, Messwerte in Form von Parametern parallel aufzuzeichnen. Der Datenlogger ist als Ringpuffer ausgelegt. Bei Überschreiten der Speicherkapazität werden die jeweils ältesten Messwerte überschrieben.

In der Standardauslieferung werden die für den WebMonitor relevanten Werte geloggt. Entsprechend der Wahl des Aufzeichnungszyklus können die Werte bis zu ca. 5 Jahren gespeichert werden.

Aufzeichnungszyklus	Speicherzeit
jede Minute	ca. 6 Monate
alle 2 Minuten	ca. 12 Monate
alle 5 Minuten	ca. 2,5 Jahre
alle 10 Minuten	ca. 5 Jahre

Einsatzplanung

4

4.1 Anforderungen an das PV-Feld

Bei den Betriebsdaten des PV-Generators zu beachten

Folgende Betriebsdaten dürfen vom PV-Generator unter keinen Umständen überschritten werden!

Gerätetyp	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC	PVM17 6DC	PVM20
Maximale zulässige Leerlauf-Spannung pro Eingang	1000 V				
Maximale DC-Spannung pro Eingang im Betrieb	950 V				
Maximaler DC-Strom pro Schalterkontakt (siehe Anschluss-Grafiken unten)	25 A				
Maximaler DC–Strom am Eingang über alle Anschlüsse [1)]	36 A	36 A	41 A	41 A	41 A

[1)] Anschlussweise siehe unten.

Bei der Anschlussweise zu beachten

Die Leistung des PV-Feldes sollte möglichst auf alle Eingänge des Wechselrichters gleichmäßig verteilt werden.

Wechselrichter SINVERT PVM10 und SINVERT PVM13 und SINVERT PVM17 4DC

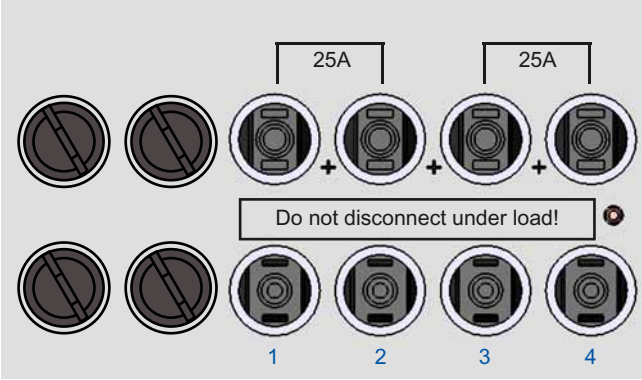


Bild 4-1 PV-Feld-Anschluss mit vier DC-Eingängen

- Die Wechselrichter SINVERT PVM10, SINVERT PVM13 und SINVERT PVM17 4DC besitzen jeweils vier DC-Eingänge für das PV-Feld, daher ...
  - bei 2 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1 und 3 oder 2 und 4 verwenden
  - bei 3 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1, 2, 3 oder 1, 3, 4 oder 2, 3, 4 verwenden
  - bei 4 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1, 2, 3,4 verwenden

Wechselrichter SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20

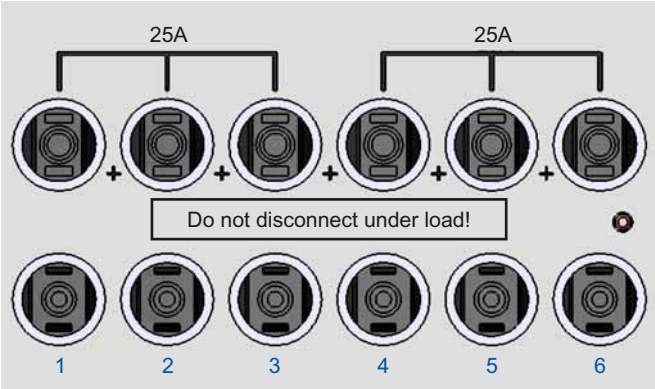


Bild 4-2 PV-Feld-Anschluss mit sechs DC-Eingängen

- Die Wechselrichter SINVERT PVM17 6DC und SINVERT PVM20 besitzen jeweils sechs DC-Eingänge für das PV-Feld, daher ...
  - bei 2 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1 und 4 oder 2 und 5 oder 3 und 6 verwenden
  - bei 3 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1, 3, 5 oder 2, 4, 6 verwenden
  - bei 4 PV-Anschlussleitungen: Eingänge 1, 2, 4, 5 oder 2, 3, 5, 6 verwenden
  - bei mehr als 4 PV- Anschlussleitungen kann nach Belieben angeschlossen werden.

Bei der Erdung zu beachten

⚠ WARNUNG

Keine Pol-Erdung des PV-Generators bei trafolosen Solarwechselrichtern

Beim trafolosen Solarwechselrichter ohne galvanische Trennung darf der Plus- oder Minuspol des PV-Generators nicht geerdet werden!
Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr und es kann zur Zerstörung der PV-Module kommen.

Der Wechselrichter führt vor der Netzaufschaltung eine Isolationsmessung durch. Bei einer Polerdung wird ein Isolationsfehler erkannt und eine Netzaufschaltung findet nicht statt.

Der generatorseitige Isolationswiderstand vor der Netzaufschaltung muss mindestens 500 kΩ betragen.

4.2 Rückstrom durch Moduldefekte

Bei Rückströmen handelt es sich um Fehlströme, die in PV-Anlagen auftreten können, die aus parallel geschalteten Strängen bestehen.

Rückströme können folgende Ursachen haben:

- Kurzschlüsse von einzelnen Modulen
- Kurzschlüsse von Zellen in einem Modul
- Doppelter Erdschluss

Durch diese Ursachen kann die Leerlaufspannung des betreffenden Strangs (z. B. durch defekte Module oder Teile von Modulen) soweit abnehmen, dass die intakten parallel geschalteten Stränge einen Rückstrom durch den defekten Strang treiben. Das kann im schlechtesten Fall zur Zerstörung des Strangs führen.

Durch die teilweise starke Erhitzung des beschädigten Strangs, aufgrund des Rückstroms, können außerdem sekundäre Schäden auftreten.

Um solche Schäden an PV-Anlagen zu vermeiden, sollten entsprechend Vorkehrungen getroffen werden. Es sind hier grundsätzlich zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Die PV-Anlage ist so ausgelegt, dass der im Fehlerfall fließende Rückstrom nicht zur Zerstörung der beschädigten Stränge und auch zu keinen sekundären Schäden führt. Im schlimmsten Fall besteht der Rückstrom aus der Summe der Kurzschlussströme aller intakten Stränge. Maßgebend hierfür sind die Strombelastbarkeit der Anlagenkomponenten (Steckverbinder, Leitungen) und die Rückstromfestigkeit der Module. Die Strombelastbarkeit ist dem Herstellerdatenblatt zu entnehmen!
2. Die PV-Anlage ist so ausgelegt, dass der im Fehlerfall auftretende Rückstrom die Zerstörungsgrenze überschreitet. In diesem Fall muss jeder Strang durch eine in Reihe geschaltete Strangsicherung einzeln abgesichert werden. Im Fehlerfall wird dann der Strang von den intakten Strängen getrennt und damit die Zerstörung verhindert.

ACHTUNG
Beachten Sie, dass im Moduldatenblatt Sicherungen gefordert sein können.

4.3 Kommunikation

Die Ethernet-Schnittstelle und die RS485-Schnittstellen dienen zur Fernüberwachung der Wechselrichter SINVERT PVM:

- Fernüberwachung über SINVERT WebMonitor
- Einheitliches Einstellen von Sollwerten für bestimmte Anlagenkonfigurationen über die SINVERT PVM ControlBox

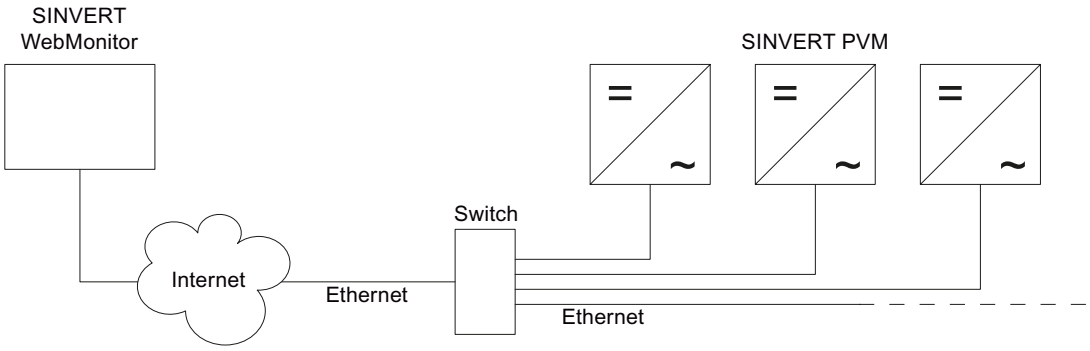


Bild 4-3 Kommunikation über Ethernet

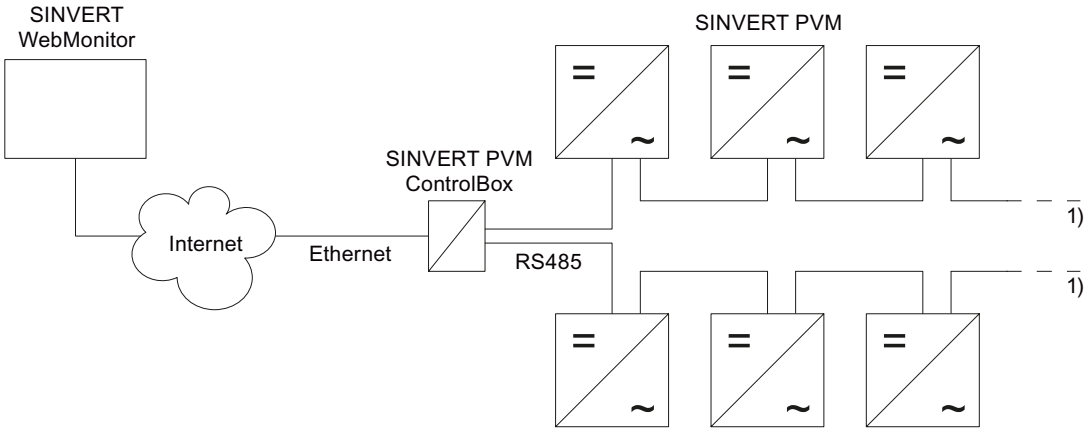


Bild 4-4 Kommunikation über RS485 Schnittstelle

An einem RS485-Bus können maximal 31 Geräte angeschlossen werden.

4.4 Einspeisung in das AC-Netz

ACHTUNG
Mögliche EMV-Probleme bei unzureichender Erdung
Erden Sie auch aus EMV-Gründen den Wechselrichter am M8-Erdungspunkt mit mindestens 10 mm²! Die Erd-Verbindung zur Potential-Ausgleichsschiene oder Erdspieß sollte so kurz wie möglich sein.

Einspeisung in das Niederspannungsnetz

TN-S-Netz

Beim TN-S-Netz ist der Schutzleiter PE separat ausgeführt. Verbraucher können direkt an PE angeschlossen werden.

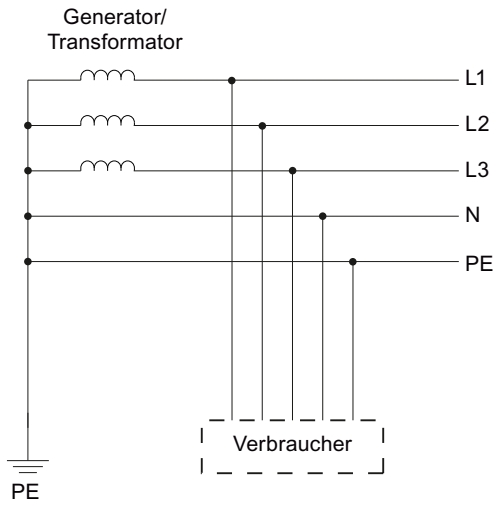


Bild 4-5 TN-S-Netz

TN-C-S-Netz

Beim TN-C-S-Netz wird zunächst ein PEN-Leiter eingesetzt, der gleichzeitig Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) ist. An einem bestimmten Punkt wird der PEN-Leiter in Neutralleiter und Schutzleiter aufgeteilt. Verbraucher können direkt an PE angeschlossen werden.

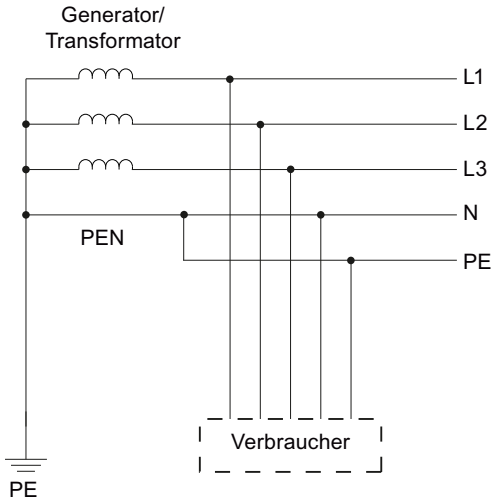


Bild 4-6 TN_C_S_Netz

TT-Netz

Beim TT-Netz ist kein separater Schutzleiter PE vorhanden. Der Verbraucher muss über Erde verbunden werden.

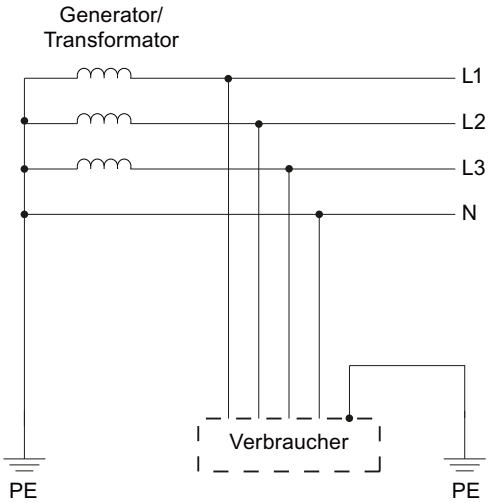


Bild 4-7 TT-Netz

Bei Anschluss an ein TT-Netz ohne separat geführten Schutzleiter PE muss am Gehäuse des Wechselrichters SINVERT PVM eine separate PE-Leitung mit mindestens 10 mm^2 angeschlossen und geerdet werden.

Einspeisemanagement

Gemäß der aktuellen EEG-Novelle müssen sich PV-Anlagen mit mehr als 100 kWp Anschlussleistung ab 01/2009 am Einspeise- und Netzsicherheitsmanagement beteiligen.

Die in der Bundesrepublik Deutschland gültige neue BDEW-Richtlinie "Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz" stellt diese Anforderung an alle Anlagen, die auf Mittelspannungsebenen einspeisen. Dazu zählt in erster Linie die Möglichkeit für den Netzbetreiber, die Leistung der Anlage gemäß §6 EEG 2009 ferngesteuert zu begrenzen.

Zum Einsatz einer PV-Anlage mit mehr als 100 kWp Anschlussleistung benötigen Sie daher in der Bundesrepublik Deutschland als Zubehör die SINVERT PVM ControlBox.

Merkmale der SINVERT PVM ControlBox

Die SINVERT PVM ControlBox hat folgende Merkmale:

- Die SINVERT PVM ControlBox ermöglicht die Kommunikation mit bis zu 2 x 31 Wechselrichtern SINVERT PVM.
- Durch eine RS485 Verbindung können alle angeschlossenen Wechselrichter SINVERT PVM über die SINVERT PVM ControlBox mit dem SINVERT WebMonitor verbunden werden.
- Die Leistungsbegrenzung erfolgt über einen an die SINVERT PVM ControlBox angeschlossenen Rundsteuerempfänger in Stufen 0 %, 30 %, 60 % und 100 %. Die Sollwerte der Leistung werden über RS485 an die Wechselrichter übertragen.
- Cos φ-Vorgabe als Fixwert: Die SINVERT PVM ControlBox verteilt den vorgegebenen Cos φ-Sollwert auf die einzelnen Wechselrichter SINVERT PVM.
- Die vorgegebene Leistungsbegrenzung wird in der SINVERT PVM ControlBox gespeichert.

4.5 Transport

Die Geräte müssen sauber und trocken transportiert werden, möglichst in der Originalverpackung. Die Transporttemperatur muss zwischen – 25 °C und + 70 °C liegen. Temperaturschwankungen größer als 20 °C pro Stunde sind nicht zulässig.

4.6 Lagerung

Die Geräte müssen in sauberen und trockenen Räumen gelagert werden, möglichst in der Originalverpackung. Die Lagertemperatur muss zwischen – 25 °C und + 55 °C liegen. Temperaturschwankungen größer als 20 °C pro Stunde sind nicht zulässig.

ACHTUNG
Der Wechselrichter SINVERT PVM enthält Elektrolytkondensatoren. Diese Kondensatoren können bei einer Lagertemperatur von ≤ 40 °C maximal 2 Jahre spannungslos gelagert werden. Sollte die Lagerzeit von zwei Jahren überschritten sein, wenden Sie sich bitte vor dem Anlagenanschluss des Wechselrichters SINVERT PVM an den Service & Support, siehe Technische Unterstützung (Seite 117).

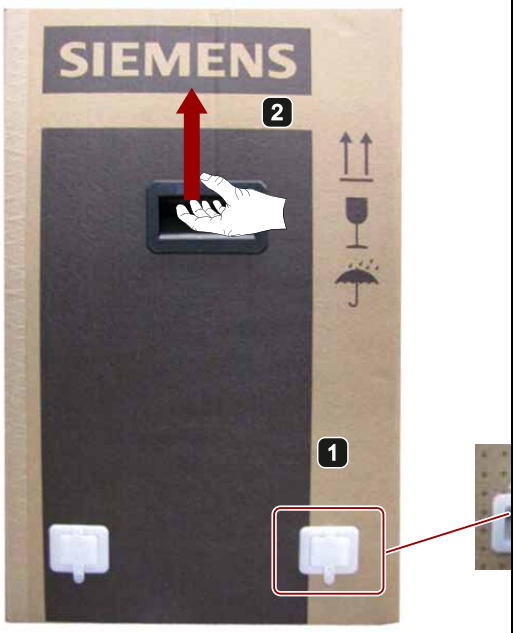
Montage

5

5.1 Gerät auspacken

Die Geräte sind kopflastig und befinden sich deshalb zum leichteren Transport kopfüber in der Verpackung. Beim Öffnen der Verpackung sieht man die Geräteunterseite (Geräteanschlüsse).

Zum Auspacken des Gerätes folgen Sie den Anweisungen auf der Verpackung.

	Schritte	Skizzen
1	Klappen Sie die 4 Klemmverschlüsse am Stülpkarton nach oben. • Es befinden sich jeweils 2 an jeder Stirnseite	
2	Heben Sie den Stülpkarton an den beiden Griffmulden nach oben ab.	

	Schritte	Skizzen
3	Heben Sie das Gerät an den seitlichen Metallprofilen aus dem Fußteil des Kartons nach oben weg. • Beim Abstellen des Gerätes ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des Gerätes nicht zerkratzt wird.	
4	Ziehen Sie den Halteclip nach oben und nehmen Sie die Wandhalterung vom Gerät ab.	

Hinweis

Verpackungsvarianten beachten

Manche Verpackungen bestehen noch nicht aus einem Stülpkarton mit Klemmverschlüssen.

- Bei diesen Verpackungsvarianten wird der Karton oben geöffnet.
- Das Gerät wird nach oben aus dem Karton gehoben.
- Das Fußteil der Verpackung bleibt dabei am Gerätegehäuse eingerastet und kann als Abstellhilfe auf dem Boden verwendet werden. Dadurch wird einer Beschädigung des Deckels vorgebeugt.

5.2 Anforderungen an Montageort

Der Wechselrichter SINVERT PVM ist mit reiner Konvektionskühlung ausgeführt und somit für die Montage an einer senkrechten Wand konzipiert. Die Montage erfolgt mittels einer Wandhalterung.

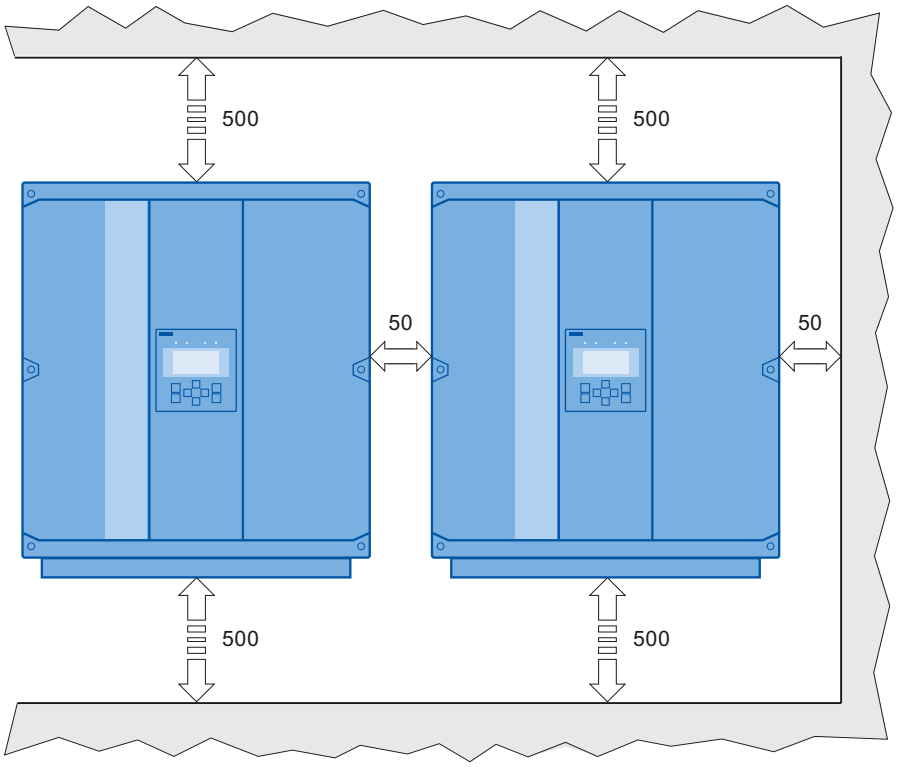
- Das Gerät muss für Installation und Servicetätigkeiten frei zugänglich sein.
- Es ist ein beschatteter Montageort zu wählen (keine direkte Sonneneinstrahlung).
- Nur senkrechte Montage ist zulässig.
- Verwenden Sie eine feste Wand oder Metallkonstruktion. Bei Modulgestellen aus Holz ist die Tragfähigkeit sicherzustellen.
  Beachten Sie die Tragfähigkeit der Wand. Pro Gerät sind mindestens 40 kg nötig.
- Ausreichend Abstand zu brennbaren Materialien einhalten.
- Für eine einfache Bedienung empfiehlt sich ein Montageort in Augenhöhe.
- Die Schutzart IP65 lässt auch eine Montage im Außenbereich zu.

  Hinweis

  Um die Schutzart IP65 zu gewährleisten, sind die Anschlussstecker und Buchsen zum Anschluss des SINVERT PVM zu verwenden und entsprechend der Montageanleitung des Steckerherstellers anzuschließen. Zum Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz müssen nicht benutze Ein-/Ausgänge entsprechend verschlossen werden. Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann die Gewährleistung erlöschen!

- Das Typenschild muss ablesbar sein, da es wichtige Informationen wie den Aktivierungscode enthält.

- Die Kühlrippen des Kühlkörpers dürfen in keinem Fall abgedeckt werden.
  Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann die Gewährleistung erlöschen.
- Um die erforderliche Wärmeabfuhr zu ermöglichen sind folgende **Mindestabstände** zur Decke und Wand, bzw. benachbarten Geräten einzuhalten:



Seitlich	50 mm
Oben	500 mm
Unten	500 mm

Bild 5-1 Mindestabstände

5.3 Montage des Wechselrichters SINVERT PVM

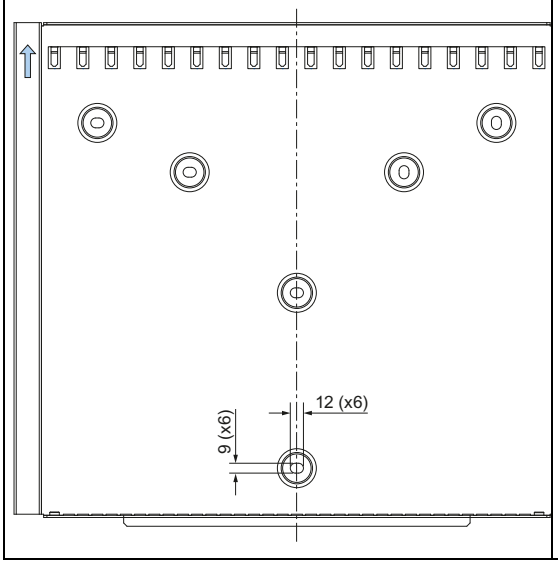
Die Montage erfolgt mittels einer zum Lieferumfang gehörenden Wandhalterung.

Vor der Montage beachten

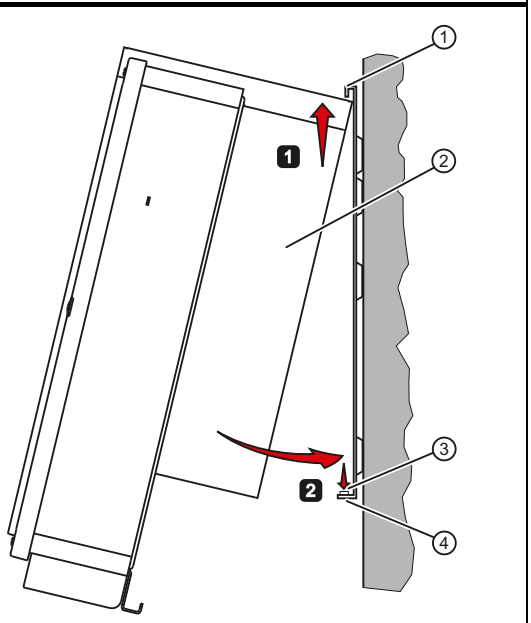
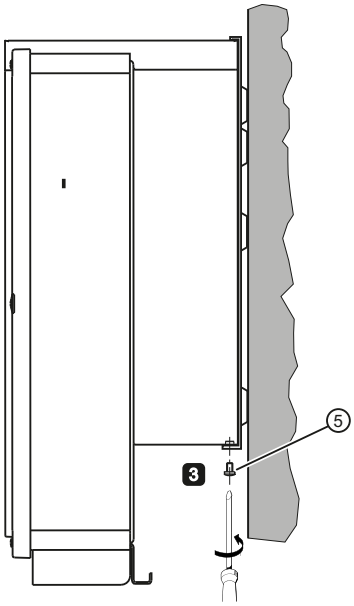
⚠ VORSICHT
Unsachgemäße Handhabung kann zu Verletzungen und Beschädigungen führen Unsachgemäße Handhabung kann zu Gerätefehlfunktionen und sogar zu schweren Verletzungen durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Brand führen. • Das Gewicht des Wechselrichters SINVERT PVM von ca. 40 kg ist unbedingt zu beachten. • Bei Transport und Montage ist mit entsprechender Vorsicht zu verfahren. • Zur Montage sind zwei Personen notwendig.

VORSICHT
Bei Montage Deckelrand nicht belasten! **Auf keinen Fall das Gerät am Deckel festhalten!** Zum Bewegen des Gerätes ausschließlich die vier Haltegriffe benutzen.

Wandhalterung montieren

Wandhalterung	Montagehinweise
	• Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Befestigung das Gewicht der Wechselrichter SINVERT PVM von ca. 40 kg. • Verwenden Sie die Wandhalterung als Bohrschablone zum Markieren der Bohrlöcher. • Nutzen Sie zum Befestigen möglichst alle Löcher der Wandhalterung, mindestens jedoch das unterste und die beiden äußersten Löcher. • Schrauben Sie die Wandhalterung mit geeigneten Schrauben fest. • **Achtung**! Beachten Sie unbedingt die korrekte Montagerichtung. Die Orientierungspfeile in der Wandhalterung kennzeichnen die obere Kante.

Wechselrichter montieren

Montageschritte		
1	Hängen Sie die Kühlkanäle des Wechselrichters ② oben in die Laschen ① der Wandhalterung ein.	
2	Schwenken Sie den Wechselrichter SINVERT PVM zur Wand und setzen Sie ihn auf der Kante der Wandhalterung ④ auf. Heben Sie den Wechselrichter dann etwas an, um über die Einpressmutter ③ zu kommen und schieben Sie den Wechselrichter ganz zur Wand.	
3	Schrauben Sie den Wechselrichter SINVERT PVM mit den Schrauben (M5x20) ⑤ aus dem Beipack von unten an den Einpressmuttern der Wandhalterung fest. • Verwenden Sie nur Edelstahlschrauben als Ersatz, falls die Schrauben verloren gehen.	

Anschließen 6

⚠ VORSICHT
Sicherheitsrisiko bei Verwendung nicht geeigneter PV-Module
Für PV-Module, bei denen eine Polerdung zwingend erforderlich ist, ist der Wechselrichter SINVERT PVM nicht geeignet. Diese Module dürfen nicht an den Wechselrichter SINVERT PVM angeschlossen werden. Eine nicht vorhandene Erdung stellt ein Sicherheitsrisiko für Anlage und Personal dar.

ACHTUNG
Verlust der Schutzart
Nur wenn Sie die mitgelieferten Stecker aus dem Beipack fachgerecht anschließen, bleibt die Schutzart IP65 erhalten. Wenn Sie andere Stecker verwenden oder die Stecker nicht fachgerecht anschließen, verlieren Sie die Schutzart IP65. Schließen Sie alle nicht genutzten Öffnungen durch Blindstopfen.

6.1 Erdung

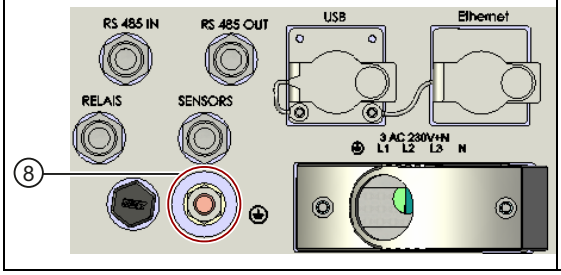
Grundlegende Informationen zur Erdung

Der Wechselrichter SINVERT PVM muss geerdet werden. Sonst kann sich eine Potentialdifferenz aufbauen und es besteht Stromschlaggefahr.
Bei unzureichender Erdung können auch EMV-Probleme auftreten.

- Zur Erdung steht an der Anschlussseite ein Gewindebolzen M8 zur Verfügung.
- Die Erdung ist auch als eine Maßnahme zum Überspannungsschutz zu sehen. Deshalb ist für die Erdung ein Leitungsquerschnitt zu wählen, der größer ist, als der Querschnitt der Netzzuleitung (mindestens 10 mm²).
- Eine ordnungsgemäß ausgeführte Erdung des Modulgestells kann als Potentialausgleich für den Überspannungsschutz genutzt werden.
- Auch bei entferntem AC-Stecker kann das Gerät noch DC-Spannung haben.
  Ohne Erdanschluss am Erdungsbolzen ist das Gerät dann nicht geerdet.

- Die Erdleitung ist in größtmöglichem Abstand und nicht direkt parallel zur Netzzuleitung zu verlegen. (Die getrennte Verlegung ist notwendig um elektromagnetische Beeinflussung der Leitungen (Einkopplung von Störungen) zu verhindern.)
- Das Gerät soll möglichst an ein TN-S-Netz angeschlossen werden. Bei Anschluss an ein TT-Netz ohne separat geführten Schutzleiter PE muss am Gehäuse des Wechselrichters SINVERT PVM eine separate PE-Leitung mit mindestens 10 mm² angeschlossen und geerdet werden.

Erdung anschliessen

PVM Geräteanschluss	Montageschritte
	1. Verbinden Sie den Wechselrichter SINVERT PVM am gekennzeichneten Erdungsbolzen (8) mit Erde. – Die Erdungsmutter darf nur mit einem maximalen Drehmoment von 12 Nm angezogen werden.

6.2 Wahl der Netzanschlussleitung

Leitungsquerschnitt wählen

Wählen Sie den Querschnitt der AC-Netzanschlussleitung so, dass die Leitungsverluste so gering wie möglich sind.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Als Zuleitung wird für alle Querschnitte zur leichteren Verarbeitung eine feindrähtige Leitung empfohlen.
- Die Kabelverschraubung des mitgelieferten Steckergehäuses gestattet einen Außendurchmesser der Anschlussleitung von maximal 18 mm. Damit ergeben sich Anschlussleitungen von bis zu 5 x 6 mm² (z. B. Lapptherm 145, 5 x 6 mm²).
- Optional können Sie ein größeres Steckergehäuse bestellen, das einen Außendurchmesser des Kabels von maximal 24 mm gestattet. Damit können Sie eine Anschlussleitung von 5 x 10 mm² und ggf. auch 5 x 16 mm² anschließen. Siehe Abschnitt Ersatzteile und Zubehör (Seite 112)

Stecker	Klemmbereich des Steckergehäuses
AC-Stecker aus dem Beipack	Außendurchmesser : 9 ... 18 mm
AC-Stecker als Zubehör lieferbar	Außendurchmesser : 14 ... 25 mm

- Ohmsche und induktive Leitungsverluste müssen ≤ 1 % sein
- Netzinduktivität muss ≤ 30µH sein
- Um die Schutzart IP65 zu gewährleisten, müssen Anschlussstecker und Anschlussleitungen aufeinander abgestimmt sein. Verwenden Sie das Zubehör aus dem Beipack.

Maximale Leitungslängen

Für einen Spannungsabfall ≤ 1 % in den Leitungen gelten typischerweise folgende Richtwerte für die Querschnitte und Leitungslängen.

Leitungsquerschnitt	Maximale Leitungslänge				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC	PVM17 6DC	PVM20
6,0 mm²	43 m	43 m	31 m	27 m	27 m
8,0 mm²	57 m	57 m	41 m	36 m	36 m
10,0 mm²	72 m	72 m	52 m	44 m	44 m
16,0 mm²	114 m	114 m	82 m	71 m	71 m

Netzimpedanzen bei langen Zuleitungen in Einzeldraht-Verlegung

Zur Vermeidung von hohen Netzimpedanzen und ungünstigen Netzverhältnissen ist möglichst eine verdrillte Verlegung der Netzzuleitung zu wählen.

Sollte eine verdrillte Verlegung nicht möglich sein, ist bei Verlegung in Einzeladern in jedem Fall folgendes zu beachten:

- Bei Verlegung in Einzeladern ist ein minimaler Abstand der Adern zueinander einzuhalten.
- Verlegung der Einzeladern nicht in geschlossenen magnetisch leitfähigen Materialien (z. B. Rohr aus Stahlblech)
- Verlegung entlang magnetisch leitfähigen Materialien vermeiden

6.3 AC-Netzanschluss

Anschlussprinzip anhand einer Beispielkonfiguration

Das nachfolgende Bild zeigt eine Beispielkonfiguration einer PV-Anlage mit dem PVM-Wechselrichter (5), einschließlich Leitungsschutz (6), FI-Schutz (7) und Überspannungsschutz (8).

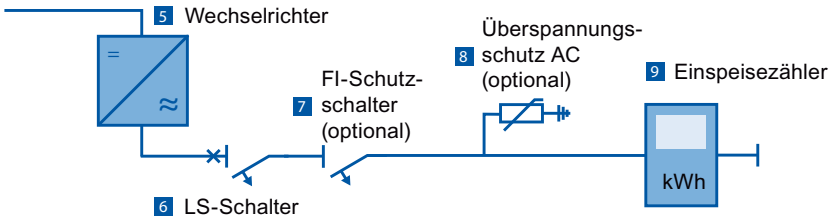


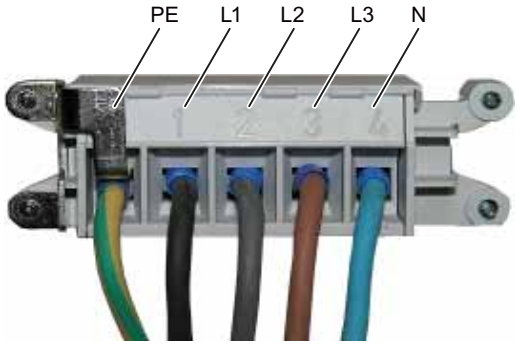
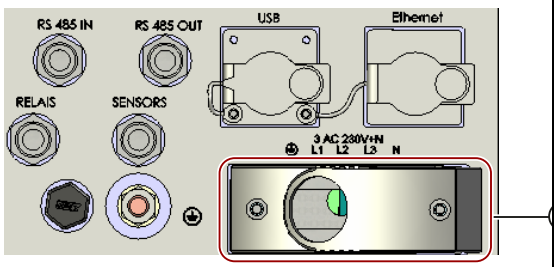
Bild 6-1 Beispielkonfiguration einer PV-Anlage - AC-seitig

Voraussetzungen am Beispiel Deutschlands mit Niederspannungsnetz (ENS)

- Grundsätzlich sind folgende **Normen** zu beachten:
  - IEC 60364-5-523: Verlegearten und Strombelastbarkeit
    Sowie die entsprechenden lokalen Normen z. B. DIN VDE 0298-4 für Deutschland
  - IEC 364-4-43: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
  - IEC 364-4-473: Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom
    Sowie die entsprechenden lokalen Normen z. B. DIN VDE 0100; Teil 430 für Deutschland
  - IEC 60364-4-41: Schutzmaßnahmen Schutz gegen elektrischen Schlag
    Sowie die entsprechenden lokalen Normen z. B. DIN VDE 0100; Teil 410 für Deutschland
- **Erdverbindung** ist vorhanden.
- Die Netzanschlussleitung muss mit einem geeigneten **Leitungsschutz** (6) ausgerüstet werden:
  - Bemessungsstrom 32 A, Charakteristik B (Maximaler Gerätenennstrom: 29 A pro Phase)
  - Minderungsfaktoren bei Aneinanderreihung von Leitungsschutzschaltern berücksichtigen.
  - Neozed-Sicherungen auch einsetzbar
- Wenn für die PV-Anlage explizit ein zusätzlicher Fehlerstromschutz gefordert wird, kann jeder Wechselrichter separat durch einen **FI-Schutzschalter**-Typ A (7) abgesichert werden.
  - Bemessungsfehlerstrom pro Wechselrichter: 100 mA
  - Siehe auch Kapitel FI(RCD)-Schutz (Seite 52) .
- Zusätzlich sind folgende Punkte des lokalen **Netzbetreibers (EVU)** zu beachten:
  - Die einschlägigen technischen und besonderen Vorschriften
  - Zustimmung zur Installation muss vorliegen.
- Ein geeigneter **Überspannungsschutz** (8) ist vorgesehen (optional).
- **Netzanschluss ist freigeschaltet** und Spannungsfreiheit ist sichergestellt.

Anschliessen

⚠ WARNUNG
Lebensgefahr durch Stromschlag vom Wechselstromnetz
Vor Anschluss des Wechselrichters SINVERT PVM an das Wechselstromnetz ist der Netzanschluss freizuschalten, die Spannungsfreiheit festzustellen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Arbeitsschritte zum Anschliessen		
1	Überprüfen Sie, ob die Netzspannung den lokalen Vorschriften entspricht. Bei zu hohen Netzspannungen muss der zuständige Netzbetreiber für Abhilfe sorgen.	
2	Legen Sie die Netzleitung am mitgelieferten Anschlussstecker entsprechend der Darstellung auf.	
3	Stecken Sie den Netzanschluss am Wechselrichter SINVERT PVM ein und schrauben Sie den Stecker fest.	
4	Schrauben Sie die Kabelverschraubung fest, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann.	
5	Versehen Sie alle unbenutzten Anschlüsse mit Blindsteckern, um die Schutzart IP65 zu gewährleisten.	

6.4 FI(RCD)-Schutz

Die SINVERT PVM sind transformatorlose Photovoltaik-Netzeinspeisewechselrichter und erfüllen die Anforderungen hinsichtlich des Fehlerstromschutzes gemäß IEC 60364-7-712. Auch die lokalen Normen DIN VDE 0100-712 für Deutschland und CEI 64-8/7 für Italien werden eingehalten.

Wenn jedoch für die PV-Anlage explizit ein zusätzlicher Fehlerstromschutz gefordert wird, kann jeder SINVERT PVM Wechselrichter separat mit einem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI/RCD) des Typs A betrieben werden, ohne Funktionsbeeinträchtigung des Schutzes sowie des Wechselrichters.

- Der Bemessungsfehlerstrom sollte 100 mA pro Wechselrichter betragen.

⚠ WARNUNG
Mehrere Wechselrichter durch einen FI-Schutzschalter abzusichern ist lebensgefährlich
Jeder Wechselrichter muss separat durch einen Fehlerstrom-Schutzschalter abgesichert werden. Mehrere Wechselrichter gemeinsam durch einen einzigen Fehlerstrom-Schutzschalter mit höherem Bemessungsfehlerstrom abzusichern ist lebensgefährlich und daher verboten.

6.5 Wahl der DC-Anschlussleitung

Der Anschluss des PV-Generators erfolgt über die im Gehäuse eingebauten MC4-Stecker und Buchsen.

- Zum Anschluss der PV-Leitungen empfehlen wir ausschließlich den Einsatz von Originalkomponenten von Multi-Contact (siehe Kapitel Ersatzteile und Zubehör (Seite 112)).
  Bitte beachten Sie die Montageanleitung des Herstellers!
- MC4-Kupplungsstecker und –buchsen ermöglichen üblicherweise einen Leitungsquerschnitt von 4 - 10 mm².
- Empfohlen sind PV-Zuleitungen in kurzschlussfester Ausführung.

VORSICHT
Schutzart IP65 nur bei Verwendung von MC4-Steckern
Nur wenn MC4-Stecker und MC4-Buchsen verwendet und fachgerecht angeschlossen werden, bleibt die Schutzart IP65 erhalten.

6.6 DC-Anschluss der PV-Stränge

Anschlussprinzip anhand einer Beispielkonfiguration

Das nachfolgende Bild zeigt eine Beispielkonfiguration einer PV-Anlage mit dem PVM-Wechselrichter (5).

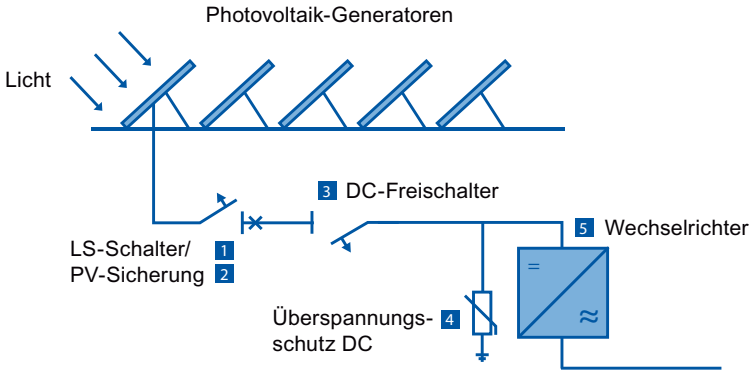


Bild 6-2 Beispielkonfiguration einer PV-Anlage DC-seitig

Voraussetzungen

- Das Gerät ist geerdet.
- Das Gerät ist am AC-Netz angeschlossen und sicher mit PE verbunden.
- Die PV-Stränge sind freigeschaltet (3) oder die Leerlaufspannung liegt unter 50V.
- Der DC-Trennschalter am Wechselrichter ist auf Stellung "OFF".

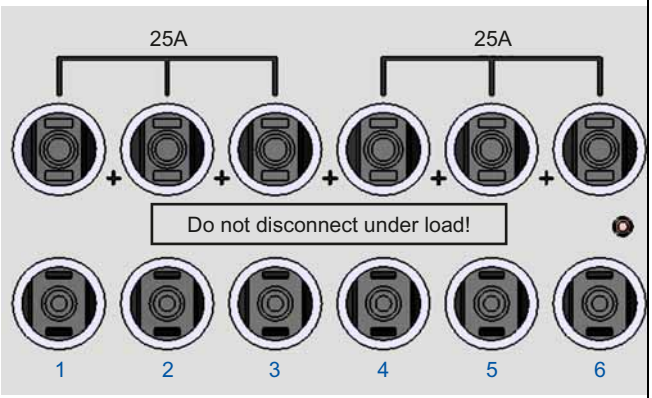
ACHTUNG
MC4-Entriegelungswerkzeug zum Abziehen der PV-Kabel muss vorliegen Durch die Verwendung von ungeeignetem Werkzeug kann es zu erheblichen Schäden an den PV-Kabeln und am Wechselrichter kommen und damit zum sofortigen Erlöschen der Garantie. Zum Abziehen der PV-Kabel muss daher zwingend das MC4-Entriegelungswerkzeug verwendet werden.

Anschliessen

⚠WARNUNG

An aktiven PV-Strängen können lebensgefährliche Spannungen anliegen!

- Der Anschluss der PV-Stränge darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen, idealer Weise bei Dunkelheit, da dann die PV-Stränge nicht aktiv sind.
- Vor Anschluss der PV-Stränge ist daher die Leerlaufspannung zu kontrollieren. Diese darf 50 V nicht überschreiten.
- Das Gerät selbst wird nicht beschädigt, wenn beim Anschließen der PV-Stränge DC-Spannung anliegt.

Arbeitsschritte zum Anschliessen		
1	Überprüfen Sie die anzuschließenden PV-Stränge auf einen möglichen Erdschluss. • Beseitigen Sie einen gegebenenfalls vorhandenen Erdschluss, bevor Sie die PV-Stränge an den Wechselrichter anschließen.	
2	Schließen Sie die MC4-Stecker und -Buchsen nach der Montageanleitung des Steckerherstellers an. • Zum Anschlagen der Crimpkontakte empfehlen wir den Einsatz der Handcrimpzange von MultiContact. • Bestelldaten der MC4-Stecker, -Buchsen und Werkzeuge finden Sie im Kapitel Ersatzteile und Zubehör (Seite 112) .	
3	Schließen Sie die PV-Stränge an den dafür vorgesehenen Gerätebuchsen an. • Achten Sie beim Anschließen der PV-Stränge auf die richtige Polarität. • Bei fehlerhaftem Anschluss einzelner Stränge können die Modulstränge Schaden erleiden. Der Wechselrichter SINVERT PVM ist durch eine integrierte Verpolschutzdiode geschützt. • Verwenden Sie DC-Anschlussstecker, die für den Kabeldurchmesser geeignet sind. Bei ungeeigneten Steckverbindern ist die Gehäuseschutzart IP65 nicht gewährleistet! • Mehrere Eingänge sind parallelgeschaltet. Der maximal zulässige Strom von 25A für die Kontakte des DC-Trennschalters ist einzuhalten. **Achtung**! Bei Nichteinhaltung kann der DC-Trennschalter zerstört werden.	 Beispiel: PVM17 6DC / 20 mit 6 PV-Eingängen
4	Die MC4-Anschlussstecker der PV-Stränge müssen beim Stecken unbedingt in die Arretierung einrasten und sind dadurch gegen ungewolltes Abziehen gesichert.	
5	Verschließen Sie nicht belegte Anschlüsse mittels Stopfen. Andernfalls wird die Schutzart des Geräts (IP65) aufgehoben.	

6.7 Einstrahlungssensor

Optional ist ein Einstrahlungssensor als Zubehör erhältlich. Zum Anschluss des Einstrahlungssensors benötigen Sie einen zugehörigen Stecker.

- Die Bestelldaten für Einstrahlungssensor und Stecker finden Sie im Kapitel Ersatzteile und Zubehör (Seite 112).

Tabelle 6- 1 Anschlussbelegung

Farbe	Signal	Stecker
Rot	Versorgungsspannung (DC 12 ... 24 V)	Pin 1
Schwarz	GND	Pin 2
Orange	Messsignal Einstrahlung (0 ... 10 V)	Pin 3
Braun	Messsignal Temperatur (0 ... 10 V)	Pin 4
Schirm	Schirm	Pin 2 und Pin 5

ACHTUNG
Schädigung des Geräts oder Fehlfunktion bei fehlendem Schirmanschluss möglich
Der Schirm der Sensorleitung muss auf PIN 2 und PIN 5 aufgelegt werden, sonst kann es zu Fehlfunktionen oder zur Schädigung des Geräts kommen.

6.8 Schnittstellenanschluss

RS485

Die RS485-Stecker sind im Beipack enthalten.

RS485 out		RS485 in	
Pin 1	Busabschluss +	Pin 1	Bezug +
Pin 2	RS485+ out	Pin 2	RS485+ in
Pin 3	RS485- out	Pin 3	RS485- in
Pin 4	Busabschluss - / Ref.	Pin 4	Bezug - / Ref.

Die Schnittstelle RS485 unterstützt das USS-Protokoll (Universelles-Serielles-Schnittstellenprotokoll), welches zur Datenübermittlung z. B. an einen Datenlogger einer Fernüberwachung genutzt werden kann.

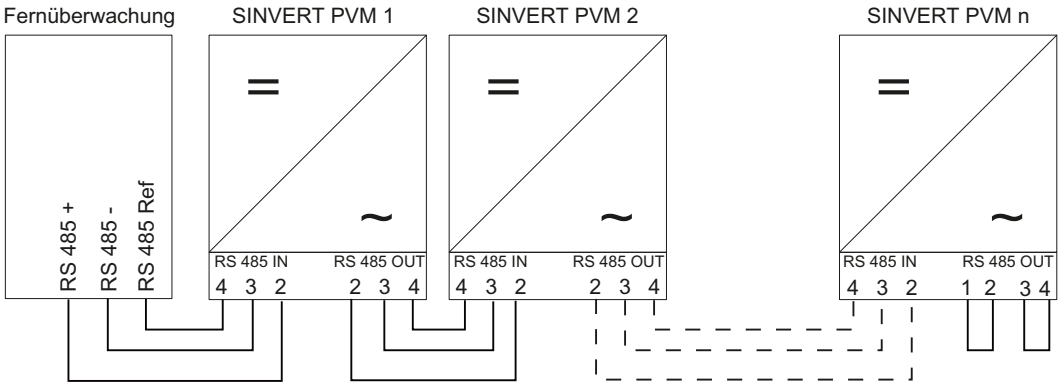


Bild 6-3 Anschluss der Standardschnittstelle

Beim Betrieb dieser Schnittstelle ist zu beachten, dass jeder Busteilnehmer eine eindeutige Adresse erhält sowie die korrekte Übertragungsrate mit dem dazugehörigen USS Protokoll eingestellt ist.

Busabschluss

Am Anschluss RS485 out des letzten Busteilnehmers muss der Bus mit 120 Ω abgeschlossen werden. Sie können dazu entweder den internen 120 Ω-Widerstand verwenden oder einen externen 120 Ω-Widerstand anschließen.

- Busabschluss mit internem 120 Ω-Widerstand:
  Schließen Sie folgende Pins mit zwei Drahtbrücken kurz:
  - RS485 out Pin 1 mit RS485 out Pin 2
  - RS485 out Pin 3 mit RS485 out Pin 4
- Busabschluss mit externem 120 Ω-Widerstand:
  Ein externer 120 Ω-Widerstand ist nicht im Lieferumfang enthalten.
  Schließen Sie zwischen RS485 out Pin 2 und RS485 out Pin 3 einen 120 Ω-Widerstand an.

Überspannungsschutz

An jedem Anschlusspunkt empfehlen wir den Einsatz eines Überspannungs- oder Blitzschutz
(z. B. 5SD7 5... von Siemens).

Ethernet

Die Ethernet-Schnittstelle kann z. B. für den Anschluss des Wechselrichters an einen Router verwendet werden.

- Ein Stecker für die Schutzart IP67 ist im Beipack enthalten.
- Verwenden Sie ein CAT5/6 Patch-Kabel mit dem Aufbau SFTP (Shielded Foiled Twisted Pair).

Überspannungsschutz

Je nach Verlegungsart wird der Einsatz eines geeigneten Überspannungsschutzes empfohlen.

Inbetriebnehmen

7

7.1 Voraussetzungen

Vor Inbetriebnahme des Wechselrichters SINVERT PVM müssen folgende Tätigkeiten abgeschlossen sein:

- Korrekt ausgeführte Erdung (siehe ...)
- Korrekt ausgeführter Netzanschluss
- Korrekt ausgeführter Anschluss der PV-Stränge
- Alle Anschlüsse sind fest arretiert.

Wichtiger Sicherheitshinweis zum Abziehen der PV-Kabel

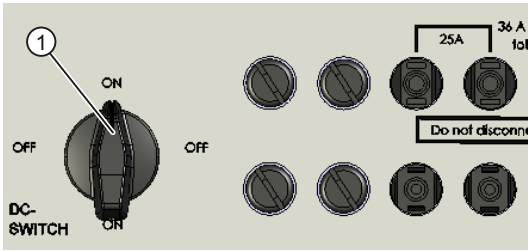
⚠ WARNUNG

Stromschlaggefahr beim Abziehen der PV-Kabel

Ziehen Sie die Anschlussstecker des PV-Generators erst ab, wenn Sie folgende Voraussetzungen erfüllt haben:

- Schalten Sie den DC-Trennschalter am SINVERT PVM auf "OFF".
- Schalten Sie die Netzzuleitung frei und sichern Sie die Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten.

7.2 Gerät einschalten

Schritte zum Einschalten des Gerätes		
1	Überprüfen Sie vor dem Einschalten den festen Sitz (Arretierung) der Anschlussstecker	
2	Legen Sie Netzspannung am Gerät an, durch Einsetzen der externen Netzsicherung bzw. betätigen des Leitungsschutzschalters.	
3	Schalten Sie den DC-Trennschalter ① am Wechselrichter SINVERT PVM in Stellung "ON". Erst durch Einschalten des DC-Trennschalters läuft bei angeschlossenem PV-Feld der Wechselrichter an.	

Hochlaufverhalten des Gerätes
Ab einer DC-Spannung von etwa 200 V startet der Wechselrichter SINVERT PVM. • Statusanzeigen, Display und Bedientasten sind aktiv. • Der Wechselrichter SINVERT PVM ist bedingt betriebsbereit (Display-Anzeige: "Einschaltsperre")
Ab einer DC-Spannung von etwa 350 V startet die Einspeisung ins AC-Netz

ACHTUNG
Bedienfeld nur bei eingeschalteter DC-Spannung aktiv Das Bedienfeld mit Statusanzeigen, Display und Bedientasten ist nur bei eingeschalteter DC-Spannung aktiv, da die Elektronik der Wechselrichter SINVERT PVM ausschließlich von der DC-Seite versorgt wird.

7.3 Länderkennung und Menüsprache einstellen

Die Länderkennung bestimmt die landesspezifischen Netzüberwachungsparameter. Bei der Auswahl der Länderkennung stellt sich automatisch die Menüsprache ein. Anschließend ist die Menüsprache unabhängig von der Länderkennung im Menü jederzeit frei wählbar.

Im Auslieferungszustand ist keine Länderkennung eingestellt.

VORSICHT

Gewählte Länderkennung nur vom Service änderbar!

Nach dem Einstellen und Übernehmen der Länderkennung können Sie die Länderkennung nicht mehr selbst ändern. Gemäß Vorschrift ist die Länderkennung nur noch durch Servicepersonal änderbar.

War das Gerät bereits in Betrieb, dann ist die Länderkennung schon eingestellt. Eine Aufforderung zur Eingabe der Länderkennung gibt es in diesem Fall nicht. Die Länderkennung ist nur noch durch Servicepersonal änderbar.

Ab dem Firmwarestand FW27 ist die Länderkennung innerhalb der ersten 40 Betriebsstunden über den Menüpunkt "Konfiguration -> Einsatzland" änderbar.

VORSICHT

Entzug der Betriebserlaubnis

Wenn Sie SINVERT PVM mit falscher Länderkennung betreiben, kann das Energieversorgungsunternehmen Ihnen die Betriebserlaubnis entziehen.
Für die Folgen einer falsch eingestellten Länderkennung übernehmen wir keine Haftung.

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Gesamtanlage den nationalen Bestimmungen und Sicherheitsregeln der Anwendung entspricht.

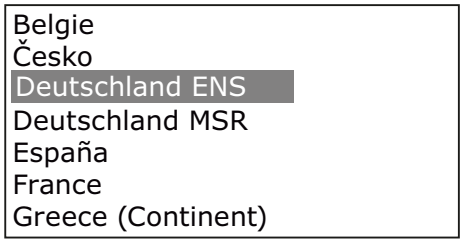
Hinweis

Rücksetzen einer falsch eingestellten Länderkennung kostenpflichtig

Das Rücksetzen einer nicht mehr änderbaren falsch eingestellten Länderkennung ist ausschließlich durch Siemens möglich. Beachten Sie, dass hierzu eine Geräterücksendung oder ein Service-Einsatz Vorort nötig sind, die kostenpflichtig sind.

Länderkennung einstellen

Gleich nach dem Einschalten der DC-Spannung erscheint folgendes Fenster auf dem Display und fordert Sie auf, die Länderkennung einzustellen. Sie können zwischen den angegebenen Ländern wählen. Der Begriff "Länderkennung" selbst steht dabei nicht im Menü.
Das Display wird mit dem ersten Tastendruck beleuchtet.



1. Wählen Sie die für Ihren Einsatzort landesspezifische Länderkennung mit den Tasten "▼" und "▲".
   - Mit der Länderkennung wählen Sie gleichzeitig die Menüsprache.
   - Die Menüsprache können Sie jederzeit im Menü ändern.
2. Bestätigen Sie mit der Taste "ENTER"

Hinweis

Besonderheiten bei Ländern mit mehreren Einstellungen

Für Deutschland gibt es zwei Länderkennungen:

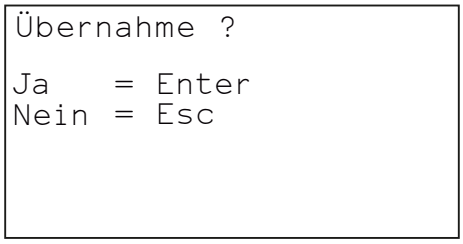
- "Deutschland ENS" zur Einspeisung in das Niederspannungsnetz
- "Deutschland MSR" zur Einspeisung über einen Mittelspannungstransformator in das Mittelspannungsnetz

Die Einstellung "Italia Option" kann mit spezieller Genehmigung der ENEL gewählt werden, falls an einem Standort in Italien schwierige Netzbedingungen vorherrschen.

Bei weiteren Ländern mit mehrfachen Einstellungen wenden Sie sich bitte an den Netzbetreiber.

Länderkennung übernehmen

Zur Sicherheit erfolgt eine Abfrage, ob Sie die Länderkennung übernehmen wollen. Nach dem Übernehmen der Länderkennung können Sie die Länderkennung **nicht** mehr ändern.

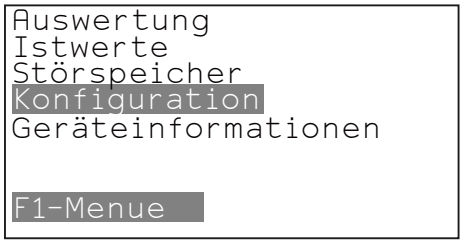


1. Bestätigen Sie die Länderkennung nur, wenn Sie sich sicher sind.
   - Wenn Sie nicht sicher sind, dann brechen Sie mit der Taste "ESC" ab. In diesem Fall können Sie das Gerät nicht in Betrieb nehmen und Sie können das Menü nicht weiter bedienen.
   - Wenn Sie die Länderkennung übernehmen wollen, dann bestätigen Sie mit "ENTER".

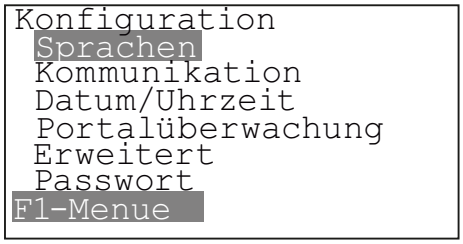
Menüsprache ändern

Die Sprachauswahl hat keine Auswirkung auf die Länderkennung. Um die Menüsprache zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die Taste "F1", um das Menü aufzurufen.
2. Wählen Sie mit den Tasten "↓" und "↑" den Menüpunkt "Konfiguration".



3. Bestätigen Sie mit der Taste "ENTER".
4. Wählen Sie mit den Tasten "▼" und "▲" den Menüpunkt "Sprachen".



5. Bestätigen Sie mit der Taste "ENTER".
6. Wählen Sie mit den Tasten "↓" und "↑" die gewünschte Menüsprache.

7. Bestätigen Sie mit der Taste "ENTER".

   Das Menü schaltet auf die gewählte Sprache um.

   Das Display ist zunächst leer.

8. Drücken Sie die Taste "ESC", um zurück ins Menü zu gelangen.

7.4 Uhrzeit kontrollieren

Wenn die Elektronik längere Zeit (ca. 2 bis 3 Wochen) ohne Versorgungsspannung war, kann es sein, dass die Uhrzeit nicht mehr korrekt eingestellt ist.

Kontrollieren Sie die Uhrzeit und stellen Sie die Uhrzeit bei Bedarf wie folgt ein:

1. Mit Taste "F1" Menü aufrufen
2. Mit Taste "▼" Menüpunkt "Uhr stellen" anwählen
3. Mit den Tasten "►" und "◄" nacheinander Tag, Monat, Jahr, Stunde, Minute und Sekunde wählen und mit "▲" und "▼" den Wert einstellen
4. Eingabe mit Taste "ENTER" bestätigen

7.5 Initialisierung und Einschaltvorgang

Initialisierung und Einschaltvorgang

Unter der Voraussetzung, dass das PV-Feld mit genügend Sonnenlicht bestrahlt wird und kein Fehler vorliegt, ist der weiter unten beschriebene Ablauf zu erwarten, den Sie auf dem Display des Bedienfelds verfolgen können.

Die Tabelle zeigt im Überblick den Verlauf der Statusanzeige bei erfolgreicher Initialisierung und erfolgreichem Einschaltvorgang.

Zustand	READY	ON	ALARM	GROUND FLT
Aus	aus	aus	aus	aus
Selbsttest (etwa 6 s)	leuchtet	leuchtet	leuchtet	leuchtet
Initialisierung	blinkt	aus	aus	aus
Initialisierung abgeschlossen	leuchtet	aus	aus	aus
Zuschalten des Wechselrichters	leuchtet	blinkt	aus	aus
Einspeisebetrieb	aus	leuchtet	aus	aus

Die Beschreibung mit Angabe der Displayanzeige zeigen die folgenden Abschnitte.

Selbsttest

- Statusanzeige
  Alle LEDs leuchten für ca. 6 Sekunden.

Initialisierung

Der Initialisierungsvorgang wird gestartet. Während der vorgeschriebenen Wartezeit wird das Netz überprüft:

- Statusanzeige
  - LED **READY** blinkt
- Displayanzeige:
  - P_{AC}: Einspeiseleistung in Watt (W)
  - U_{AC}: Netzspannung Phase-Neutralleiter in Volt (V)
  - U_{DC}: PV-Feld-Spannung in Volt (V)
  - Zustand: Initialisierung

Der Initialisierungsvorgang ist abgeschlossen.

- Statusanzeige
  - LED **READY** leuchtet
- Displayanzeige:
  - P_{AC}: Einspeiseleistung in Watt (W)
  - U_{AC}: Netzspannung Phase-Neutralleiter in Volt (V)
  - U_{DC}: PV-Feld-Spannung in Volt (V)

Zuschalten des Wechselrichters

Bei einer PV-Feld-Spannung > 350 V läuft der Wechselrichter an.

- Statusanzeige
  - LED **READY** leuchtet
  - LED **ON** blinkt
- Displayanzeige:
  - P_{AC}: Einspeiseleistung in Watt (W)
  - U_{AC}: Netzspannung Phase-Neutralleiter in Volt (V)
  - U_{DC}: PV-Feld-Spannung in Volt (V)
  - Aktivierung

Dieser Vorgang kann bei Erstinbetriebnahme bis zu einer Stunde dauern. Im Normalbetrieb dauert der Vorgang nicht mehr als 3 Minuten.

Einspeisebetrieb

- Statusanzeige
  - LED **ON** leuchtet
  - LED **READY** ist aus
- Displayanzeige
  - P_{AC}: Einspeiseleistung in Watt (W)
  - U_{AC}: Netzspannung Phase-Neutralleiter in Volt (V)
  - U_{DC}: PV-Feld-Spannung in Volt (V)
  - E-Tag: Tagesertrag
  - Betrieb

Siehe auch

Zuordnung im Webportal (Aktivierungscode für den SINVERT WebMonitor) (Seite 68)

Kommunikation (Seite 65)

7.6 WebMonitor aktivieren

Um den Wechselrichter über das Webportal "SINVERT WebMonitor" überwachen zu können, benötigen Sie einen Aktivierungscode, der dem Gerät beiliegt und auf dem Typenschild des Gerätes steht.

- Der Aktivierungscode dient zur Zuordnung des Wechselrichters SINVERT PVM in das Webportal SINVERT WebMonitor.
- Der Aktivierungscode ist nicht erforderlich, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.
- Weitere Informationen über die Kommunikationseinstellungen des Wechselrichters sowie die Kommunikation mit dem Webportal finden Sie in der vorliegenden Betriebsanleitung im Kapitel "Kommunikation (Seite 65) " und in der Betriebsanleitung des WebMonitors (siehe Technische Unterstützung (Seite 117)).

7.7 Kommunikation

Das Menü "Kommunikation" dient zum Konfigurieren der Schnittstellen Ethernet und RS485.

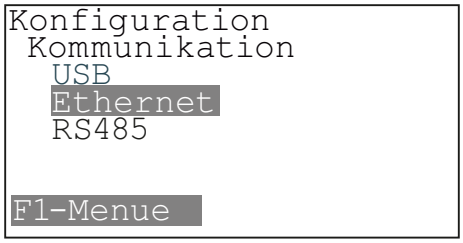


Bild 7-1 Menü Kommunikation

Eine Einführung in das Menü des SINVERT PVM finden Sie im Kapitel Bedienen (Seite 71).

ACHTUNG
Eingestellte Parameter werden erst übernommen, nachdem der Wechselrichter ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde.

7.7.1 Benutzer-Passwort eingeben

Für die Konfiguration und zum Ändern von Parametern ist häufig das Benutzer-Passwort nötig.
Es lautet "72555".

1. Wählen Sie daher vor der Auswahl des zu ändernden Parameters den Menüpunkt "Konfiguration / Passwort".
2. Geben Sie das Benutzer-Passwort "72555" wie folgt ein:
   - Die Ziffern müssen von rechts nach links eingegeben werden.
   - D. h. der Cursor muss nach jeder Ziffereingabe manuell nach links positioniert werden.

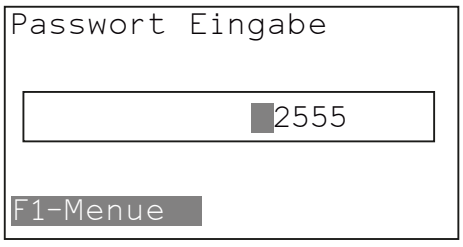


Bild 7-2 Passwort eingeben

7.7.2 Anbinden eines SINVERT PVM an das WebMonitor Portal über Ethernet

7.7.2.1 Einstellen der IP-Adresse und des Standardgateways

Was ist allgemein zu beachten?

ACHTUNG
Eingestellte Parameter werden erst übernommen, nachdem der Wechselrichter ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde.

IP-Adresse des Wechselrichters eingeben

1. Geben Sie unter "Konfiguration / Kommunikation / Ethernet / IP-Adresse" die gewünschte IP-Adresse des Wechselrichters ein.
   – Auslieferungszustand ist "192.168.0.123".

Beispiel: IP-Adresse 192.168.0.123

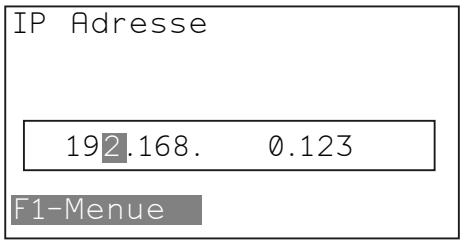


Bild 7-3 Display: IP-Adresse eingeben

Subnet Maske setzen

Die Subnet-Maske müssen Sie in der Regel nicht ändern.

- Auslieferungszustand ist 255.255.255.0.
- Unter "Konfiguration / Kommunikation / Ethernet / IP Subnet Maske " können Sie die Einstellung ändern.

Beispiel: Subnet-Maske: 255.255.255.0

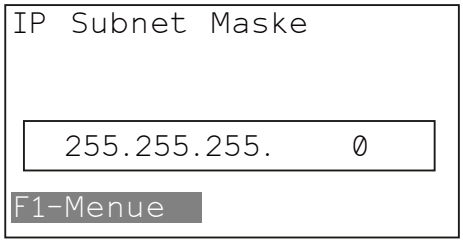


Bild 7-4 Ethernet: Subnet-Maske eingeben

Standardgateway einstellen

1. Geben Sie unter "Konfiguration / Kommunikation / Ethernet / Standardgateway" die IP-Adresse des Routers in Ihrem LAN ein.
   – Im Auslieferungszustand ist "192.168.0.1" eingetragen.

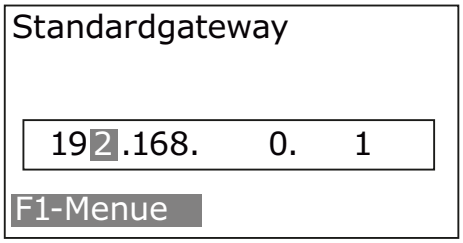


Bild 7-5 Standardgateway

"Datenübertragung an Portal" am Wechselrichter aktivieren

In Menüpunkt "Portalüberwachung -> Aktivierung" können Sie einstellen, ob Daten an den SINVERT WebMonitor gesendet werden sollen.
Im Auslieferzustand ist die Portalaktivierung ausgeschaltet (Wert = 0).

1. Stellen Sie unter "Konfiguration -> Portalüberwachung -> Aktivierung" den Wert "1" ein.

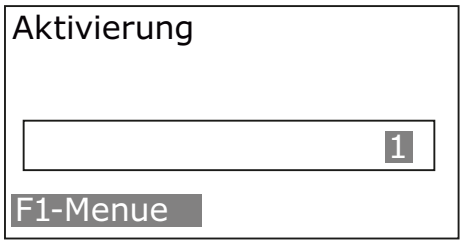


Bild 7-6 Portalaktivierung

IP-Adressen-Vergabe bei Verwendung mehrerer Wechselrichter

1. Bei Verwendung mehrerer Wechselrichter SINVERT PVM wiederholen Sie die oben genannten Schritte für jeden Wechselrichter.
   – Jeder Wechselrichter im Netz muss jeweils eine eigene, noch nicht vergebene IP-Adresse bekommen.

Internet-Zugang zum SINVERT WebMonitor Portal

Die Vorgehensweise, um den Internet Zugang zum Portal einzurichten und einen oder mehrere Wechselrichter hinzuzufügen, entnehmen Sie der Betriebsanleitung für das Portal SINVERT WebMonitor.

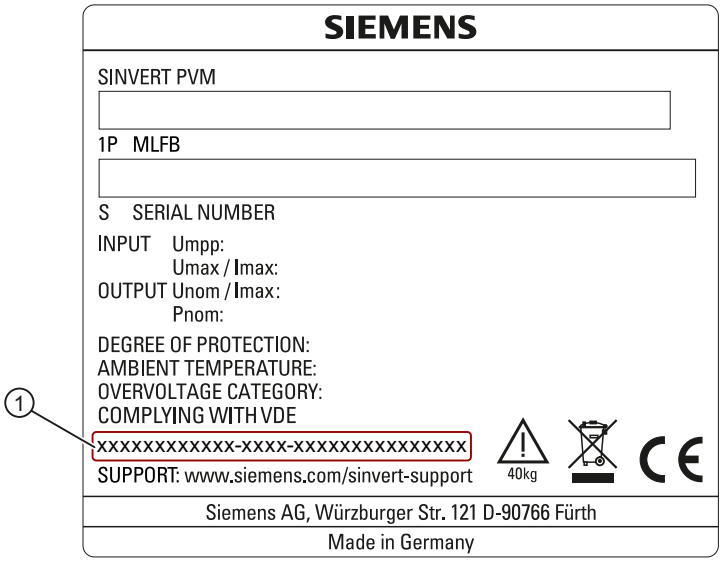
Das Portal selbst finden Sie unter

SINVERT WebMonitor (https://www.siemens.de/sinvertwebmonitor)

7.7.2.2 Zuordnung im Webportal (Aktivierungscode für den SINVERT WebMonitor)

Für die Zuordnung des Wechselrichters SINVERT PVM im Webportal SINVERT WebMonitor benötigen Sie einen Aktivierungscode. Nähere Informationen finden Sie in der Dokumentation des SINVERT WebMonitor.

Den für Ihren Wechselrichter gültigen Aktivierungscode entnehmen Sie dem Typenschild des SINVERT PVM (siehe Abbildung unten). Das Typenschild befindet sich an der rechten Seite des Geräts. Der Aktivierungscode ist nicht erforderlich, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.



① Position des Aktivierungscodes für den SINVERT WebMonitor

Bild 7-7 Typenschild mit Aktivierungscode

7.7.3 Anbinden eines SINVERT PVM an das Internet Portal über RS485

Die RS485-Schnittstelle dient zum Anschluss einer PVM ControlBox oder eines externen Datenloggers.

Wir empfehlen als Webportal den SINVERT WebMonitor von Siemens zu nutzen. Sie können die Wechselrichter SINVERT PVM jedoch auch über andere Webportale überwachen, z. B. über SolarLog oder MeteoControl.

ACHTUNG
Bei Verwendung einer SINVERT PVM ControlBox können Sie als Webportal ausschließlich den SINVERT WebMonitor nutzen.

"Datenübertragung an Portal" am Wechselrichter aktivieren

Zur Portalaktivierung ist folgende Einstellung am PVM Wechselrichter vorzunehmen, bzw. zu überprüfen.

Bei Einsatz der PVM ControlBox:

Beim Verwenden einer SINVERT PVM ControlBox muss der Parameter für die Portalaktivierung auf "0" gesetzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass im Menü "Konfiguration -> Portalüberwachung -> Aktivierung" der Wert "0" eingestellt ist. (Im Auslieferungszustand ist der Wert "0" bereits voreingestellt.)

Beim Einsatz eines externen Webportals wie SolarLog oder MeteoControl:

Beim Verwenden eines externen Webportals wie SolarLog oder MeteoControl ist der Parameter für die Portalaktivierung irrelevant. Die Voreinstellung "0" kann beibehalten werden.

Überwachung über ControlBox, SolarLog oder MeteoControl

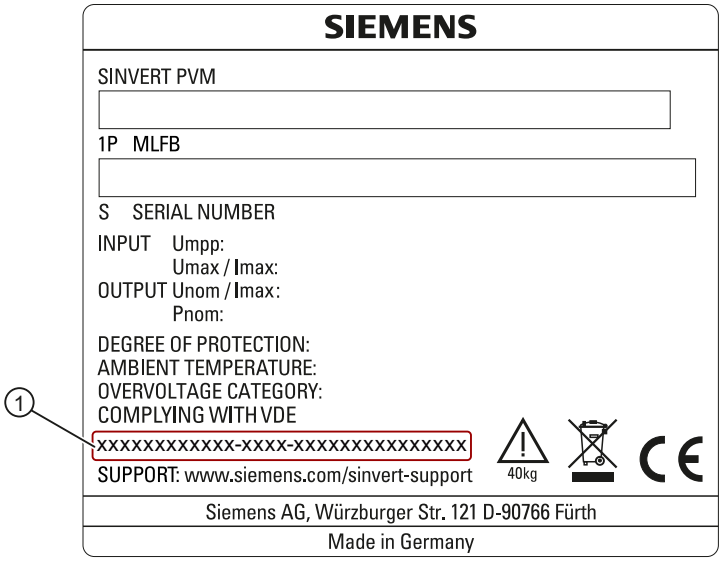
Um den Wechselrichter SINVERT PVM über ControlBox, SolarLog oder MeteoControl zu überwachen, gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Drücken Sie die Taste "F1", um das Menü aufzurufen.
2. Wählen Sie mit den Tasten "" und "" den Menüpunkt "Konfiguration" und drücken Sie "ENTER".
3. Wählen Sie den Menüpunkt "Passwort" und drücken Sie "ENTER".
4. Geben Sie das Kundenpasswort 72555 ein.
   - Zifferneingabe von rechts nach links: 5 5 5 2 7 und bestätigen Sie mit "ENTER".
5. Wählen Sie den Menüpunkt "Kommunikation" und drücken Sie "ENTER".
6. Wählen Sie den Menüpunkt "RS485" und drücken Sie "ENTER".
7. Wählen Sie den Menüpunkt "USS-Adresse" und drücken Sie "ENTER".
8. Geben Sie die gewünschte Adresse für den Wechselrichter ein (1 ... 31) und bestätigen Sie mit "ENTER".
   - Es empfiehlt sich die Adressen fortlaufend bei 1 beginnend festzulegen, also 1, 2, 3, usw.
   - Die höchstmögliche Adresse ist 31.
   - Damit die Daten übernommen werden, muss der Wechselrichter aus und wieder eingeschaltet werden.
9. Schalten Sie den SINVERT PVM am DC-Trennschalter aus und nach etwa einer Minute wieder ein.

Zuordnung des PVM im "WebMonitor"-Portal (über ControlBox)

Für die Zuordnung des Wechselrichters SINVERT PVM im Webportal SINVERT WebMonitor benötigen Sie einen Aktivierungscode. Nähere Informationen finden Sie in der Dokumentation des SINVERT WebMonitor.

Den für Ihren Wechselrichter gültigen Aktivierungscode entnehmen Sie dem Typenschild des SINVERT PVM (siehe Abbildung unten). Das Typenschild befindet sich an der rechten Seite des Geräts. Der Aktivierungscode ist nicht erforderlich, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.



① Position des Aktivierungscodes für den SINVERT WebMonitor

Bild 7-8 Typenschild mit Aktivierungscode

Zuordnung des PVM in externen Webportalen

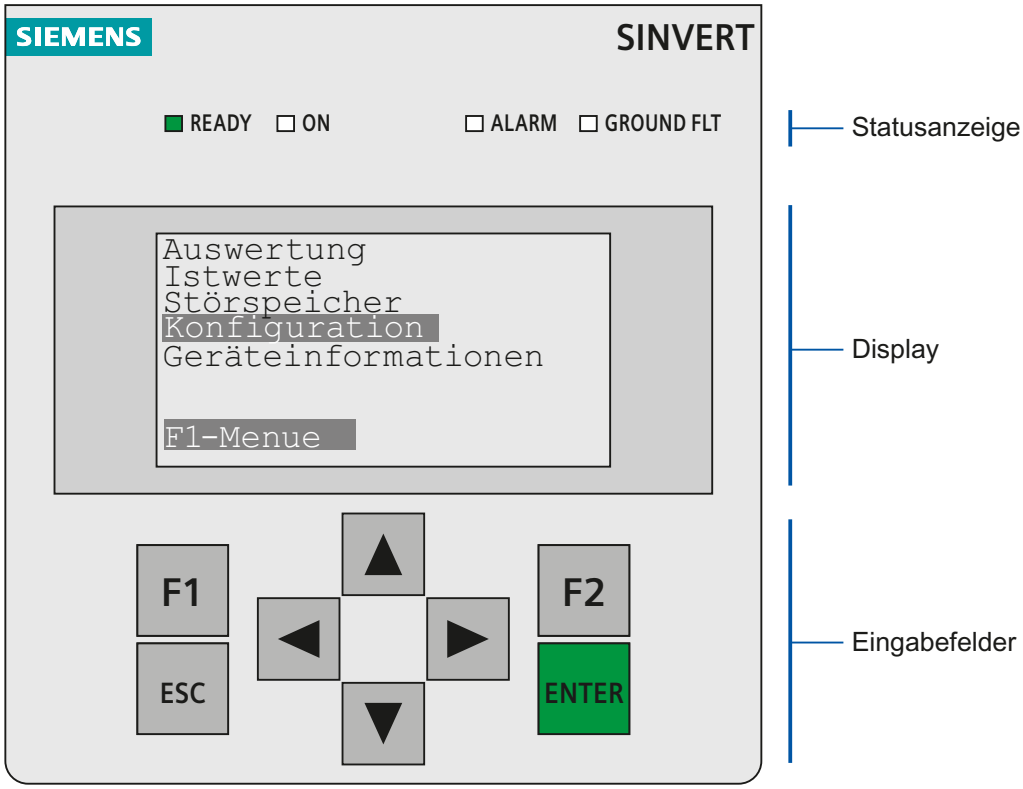
Informationen für die Zuordnung des Wechselrichters SINVERT PVM in externen Webportalen entnehmen Sie bitte der Dokumentation des entsprechenden Webportals.

Bedienen

8

8.1 Bedienelemente und Betriebsanzeige

Bedienelemente



Bedeutung der Bedienelemente

F1	Aufruf des Gerätemenüs
F2	Anwahl Eingabe normierte Ertragsdaten
▲ ▼	Auswahl
◀ ▶	Funktion im Menü: Sprung auf ersten bzw. letzten Menüpunkt Funktion bei Parameterränderung: Stelle links, Stelle rechts (Dekadensprung)
ESC	Störquittierung, Eingabelöschung
ENTER	Bestätigung von Menüauswahl und Eingabe

Bild 8-1 Bedienfeld

Weitere Informationen über das Bedienfeld finden Sie im Abschnitt Bedienfeld (Seite 21)

Betriebsanzeige

Ausgangsbild im Display ist die Betriebsanzeige. Von hier können Sie das Gerätemenü aufrufen und zur Anzeige der Einspeiseleistung wechseln.

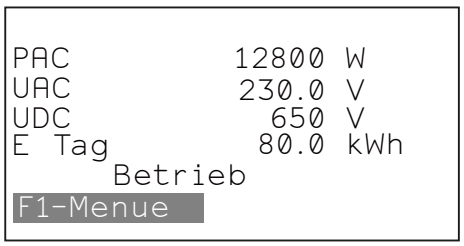


Bild 8-2 Display: Betrieb

P_{AC}: momentane Einspeiseleistung in Watt (W)

U_{AC}: Netzspannung in Volt (V)

U_{DC}: PV-Feld-Spannung in Volt (V)

E-Tag: Tagesertrag in kWh

8.2 Übersicht der Menüführung

Die folgende Übersicht zeigt, wie Sie von der Betriebsanzeige aus mit den Tasten "◄" und "►" direkt zur Anzeige der Ertragsdaten und Einspeiseleistung gelangen.

Mit der Taste "F1" gelangen Sie zum Gerätemenü. Im Gerätemenü wählen Sie die Menüpunkte mit den Tasten "▲" und "▼", öffnen das jeweilige Untermenü mit "ENTER" und bestätigen Eingaben mit "ENTER". Mit "ESC" brechen Sie Eingaben ab und gelangen zur nächst höheren Menüebene.

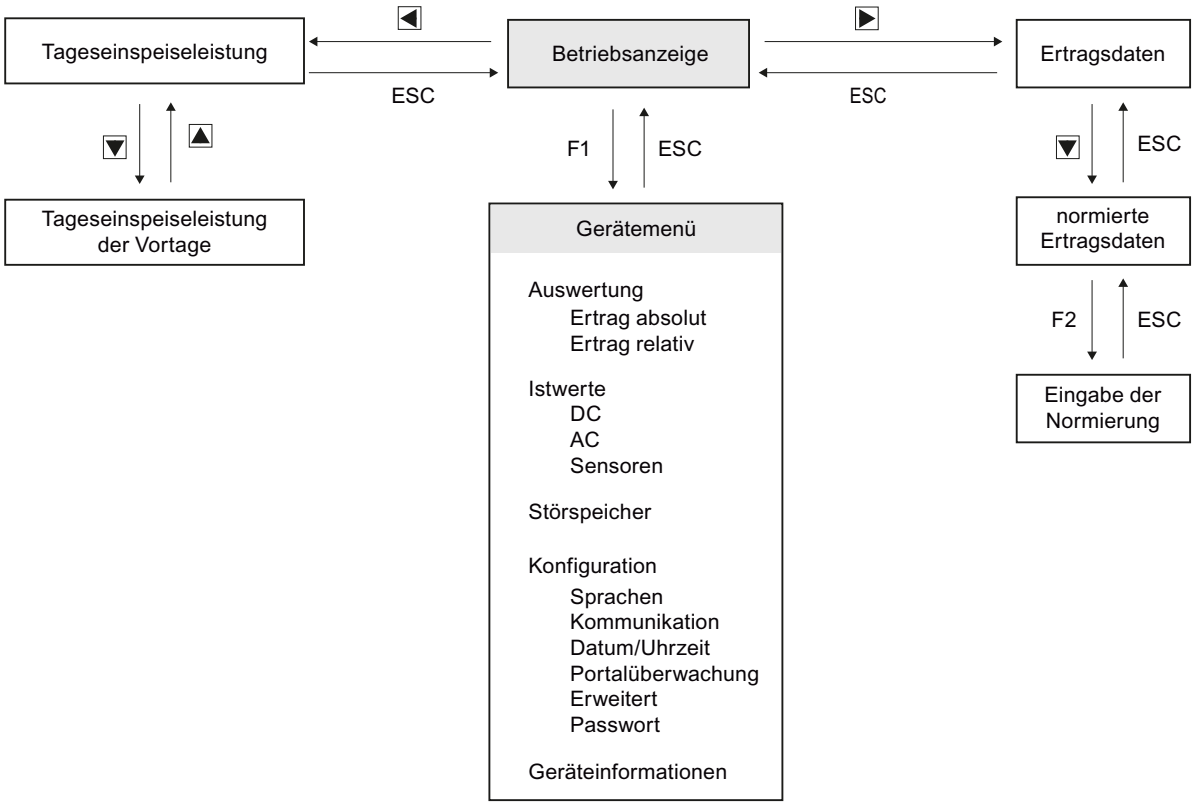


Bild 8-3 Menüführung

8.3 Anzeige der Einspeiseleistung und der Ertragsdaten

Grafische Anzeige der Einspeiseleistung

Tageseinspeiseleistung

Um den Verlauf der Tageseinspeiseleistung anzuzeigen, Drücken Sie 1x die Taste "◄".

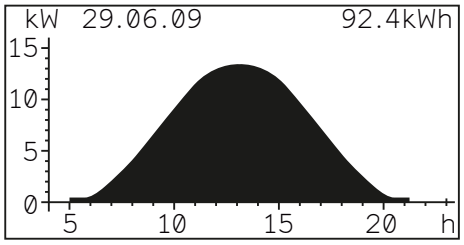


Bild 8-4 Beispiel-Display

Einspeiseleistung der Vortage

Um den Verlauf der Einspeiseleistung der Vortage anzuzeigen, drücken Sie die Taste "▼".

Rückkehr zur Betriebsanzeige

Um zum Betriebsanzeige zurückzukehren, drücken Sie die Taste "ESC".

Anzeige der Ertragsdaten

Um die laufenden Ertragsdaten sowie die bislang aufgelaufenen Betriebsstunden anzuzeigen, drücken Sie 1x die Taste "►".

Anzeige der normierten Ertragsdaten

Um den Verlauf der normierten Ertragsdaten anzuzeigen, drücken Sie 1x die Taste "►" und 1x die Taste "▼".

Die tatsächlich angeschlossene Generatorleistung ("Norm P") können Sie unter dem Menüpunkt "Numerische Liste" bei Parameter P1155 eintragen.

Rückkehr zur Betriebsanzeige

Um zum Betriebsanzeige zurückzukehren, drücken Sie die Taste "ESC".

8.4 Gerätemenü

8.4.1 Übersicht

Übersicht des Gerätemenüs

Um das Gerätemenü anzuzeigen, drücken Sie die Taste "F1".

Folgende Menüpunkte stehen zur Verfügung:

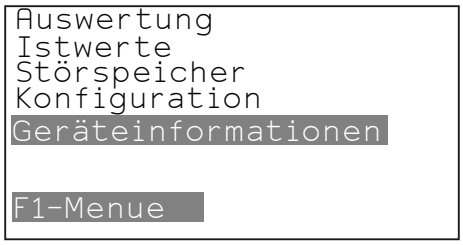


Bild 8-5 Display: Menü

8.4.2 Auswertung

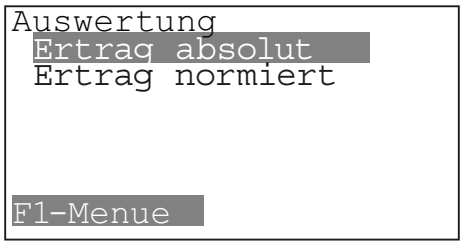


Bild 8-6 Auswertung

Sie können wählen, ob in der Betriebsanzeige der absolute Ertrag oder der relative Ertrag angezeigt werden soll.

8.4.3 Istwerte

Bild 8-7 Istwerte

Aktuelle Messwerte des Geräts. Einige dieser Werte zeigt auch die Betriebsanzeige.

Parameter	Bedeutung
D1100	Zwischenkreisspannung
D1104	Spannung des PV-Felds
D1105	Ausgangsstrom des PV-Felds
D1106	eingespeiste Netzleistung (Watt)
D1107	PV-Feld-Leistung (Watt)

8.4.4 Störspeicher

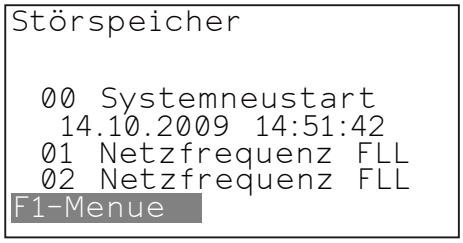


Bild 8-8 Störspeicher

Anzeige, ob in der Steuerung oder im Leistungsteil eine Störung vorliegt. Die Störmeldung erscheint im Display. Näheres zu aktuellen Störmeldungen und zum Störmeldungsspeicher finden Sie im Kapitel Störungen (Seite 94).

- Der Störspeicher ist ein Umlaufspeicher und kann bis zu 99 Meldungen speichern.
- Die aktuellsten Meldungen werden im Display angezeigt.
- Die Navigation zu älteren Störmeldungen erfolgt über die Pfeil-Tasten.
- Mit den Pfeiltasten links / rechts können Sie zwischen Datum/Uhrzeit der Störmeldung und dem digitalen Fehlercode der Störmeldung umschalten.

8.4.5 Konfiguration

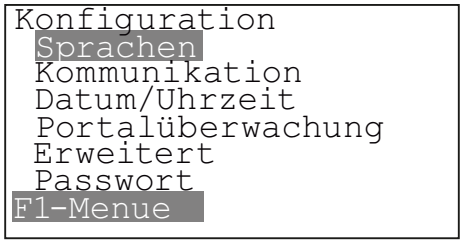


Bild 8-9 Konfiguration

ACHTUNG
Eingestellte Parameter werden erst übernommen, nachdem der Wechselrichter ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde.

Sprachen

Das Menü "Sprachen" dient zum Wählen der Menüsprache. Die Sprachauswahl hat keine Auswirkung auf die Länderkennung. Näheres siehe Abschnitt Länderkennung und Menüsprache einstellen (Seite 59).

Kommunikation

Das Menü "Kommunikation" dient zum Konfigurieren der Schnittstellen Ethernet und RS485. Näheres dazu finden Sie im Kapitel Kommunikation (Seite 65).

Datum/Uhrzeit

Das Menü dient zum Einstellen von Datum und Uhrzeit. Siehe Abschnitt Uhrzeit kontrollieren (Seite 62).

Portalüberwachung

In diesem Menüpunkt können Sie einstellen, ob Daten an ein externes Portal, z. B. an den SINVERT WebMonitor gesendet werden sollen. Im Auslieferzustand ist die Portalüberwachung ausgeschaltet. Näheres siehe Abschnitt Einstellen der IP-Adresse und des Standardgateways (Seite 66).

Erweitert

Dieses Menü enthält Menüpunkte für Servicezwecke und ist für den Normalbetrieb nicht von Bedeutung. Näheres siehe Abschnitt Spezifische Parametrierung über numerische Liste (Seite 79).

Passwort

Zum Ändern von Parametern ist ein Passwort nötig. Näheres siehe Abschnitt Benutzer-Passwort eingeben (Seite 65).

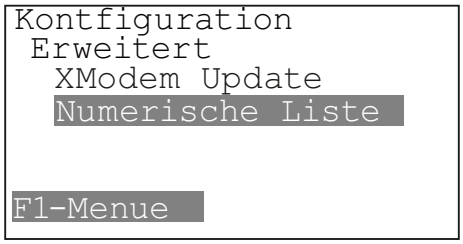
8.4.6 Geräteinformationen

Enthält Informationen über das Gerät, z. B. den Firmwarestand.

Parametrierung 9

9.1 Spezifische Parametrierung über numerische Liste

Eine spezifische Parametrierung des SINVERT PVM wird über das Menü "Konfiguration -> Erweitert -> Numerische Liste" vorgenommen.



Diese Funktion ist ausschließlich für Fachpersonal und Spezialisten vorgesehen.

Numerische Liste

Die "Numerische Liste" beinhaltet alle Parameter des Sinvert PVM.
Über diese Liste können einzelne Parameter angezeigt und geändert (parametriert) werden.

Darstellung der Parameter

Bei verschiedenen Menüpunkten zeigt das Display Parameter, die mit einem "P" oder "D" beginnen.

- Werte, die mit einem "P" beginnen, können Sie überwachen und einstellen.
  "P" steht für englisch "programmable": programmierbar.
- Werte, die mit "D" beginnen, können Sie nur überwachen.
  "D" steht für englisch "display": nur darstellbar.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie die jeweilige Parameternummer mit Hilfe der Cursor-Tasten aus und bestätigen Sie mit "Enter".
   Der aktuelle Wert des Parameters wird angezeigt.
2. Zum Ändern von Parametern betätigen Sie nochmals "Enter".
3. Geben Sie dann den gewünschten Wert mit Hilfe der Cursor-Tasten im Eingabefenster ein.
   – Die Autorisierung über das gültige Passwort ist Voraussetzung für die Eingabe (siehe Tabellen weiter unten).

Visualisierbare Parameter

Die nachfolgend aufgelisteten Parameter sind relevante Betriebswerte, die ausschließlich angezeigt werden können. Eine Anpassung ist nicht möglich.
(Einige dieser Werte werden auch direkt im Gerätemenü angezeigt.)

Tabelle 9- 1

Parameternummer	Parametername	Einheit
0092.00	Temperatur Kühlkörper rechts	° C
0092.01	Temperatur Gerät innen oben links	° C
0092.02	Temperatur Gerät innen unten rechts	° C
0092.03	Temperatur Kühlkörper links	° C
0501	Aktueller Zustand o 0 = Initialisierung o 1 = Ausgeschaltet o 2 = Aktivierung o 3 = Betriebsbereit o 4 = Betrieb o 5 = Stillsetzung o 6 = Kurzausfall o 7 = Störung	-
1104	DC Spannung	Volt
1105	DC Stromstärke	Ampere
1106	AC Leistung	Watt
1107	DC Leistung	Watt
1121.00	AC Spannung Peak L 1	Volt
1121.01	AC Spannung Peak L 2	Volt
1121.02	AC Spannung Peak L 3	Volt
1122.00	AC Frequenz L1	Hertz
1122.01	AC Frequenz L2	Hertz
1122.02	AC Frequenz L3	Hertz
1123.00	AC Effektivspannung Mittelwert	Volt
1124	AC Stromstärke: Summe L1 + L2 + L3	Ampere
1141.00	AC Stromstärke L 1	Ampere
1141.01	AC Stromstärke L 2	Ampere
1141.02	AC Stromstärke L 3	Ampere
1150	Tagesertrag	kWh
1151	Gesamtertrag	kWh
1152	Betriebsstunden	h
1153	Monatsertrag	kWh
1154	Jahresertrag	kWh
1155	Nennleistung des PV-Felds	kWp
1162	Leistungsbegrenzung	Watt
1191 [1)]	Einstrahlungssensor	Watt / m²
1193 [1)]	Temperatursensor	° C

[1)] Temperatursensor bzw. Temperaturmessung des Einstrahlungssensors, falls vorhanden

Hinweis

Die Messtoleranz der angezeigten Werte beträgt ca. ± 2 %.

Modifizierbare Parameter

Die nachfolgend aufgelisteten Parameter können angezeigt und verändert werden.
Je nach Firmwarestand unterscheidet sich die Liste dieser Parameter.

Parameter für FW25/26

Tabelle 9- 2

Parameter	Parametername	Default	Einheit
51 [3]	Gerätespezifischer Offset, der zum Winkelversatz addiert wird.	0	Zentigrad
1164 [4]	Auswahlmenü der Eingabe des Winkelversatzes. • 0: Offsetwerte (geräte- und anlagespezifische) werden zusammenaddiert und als Wert für den Winkelversatz eingestellt. (P51 und P1165). • 1: Wert von Winkelversatz fix P1166 wird übernommen. • 2: Wert von Winkelversatz var P1167 übernommen. • 3: Cos Phi in Funktion von der Leistung: P1168; • 4: Cos Phi in Funktion von P1169; Zu allen Varianten der Winkelversatzvorgabe von 1 bis 4 werden die Offsetwerte von P51 und P1165 addiert.	0	
1165 [4]	Anlagespezifischer Offset, der zum Winkelversatz addiert wird.	0	Zentigrad
1166 [4]	Fixer Wert des Winkelversatzes; addiert zu den Offsetwerten wird der resultierende Wert auf ±30 Grad begrenzt.	0	Zentigrad
1167 [4]	Variabler Wert des Winkelversatzes; addiert zu den Offsetwerten wird der resultierende Wert auf ±30 Grad begrenzt.	0	Zentigrad
1168 [4]	Winkelversatz in Funktion der momentanen Netzleistung. Die Werte der X-Achse sind fest eingetragene Prozente der Nennleistung des Geräts. Sie sind wie folgt eingetragen: • 0: 0% der Nennleistung des Geräts. • 1: 10% der Nennleistung des Geräts. • 2: 20% der Nennleistung des Geräts. • 3: 30% der Nennleistung des Geräts. • 4: 40% der Nennleistung des Geräts. • 5: 50% der Nennleistung des Geräts. • 6: 60% der Nennleistung des Geräts. • 7: 70% der Nennleistung des Geräts. • 8: 80% der Nennleistung des Geräts. • 9: 90% der Nennleistung des Geräts. • 10: 100% der Nennleistung des Geräts. Die 11 Werte des Winkelversatzes, die in 0.01Grad eingetragen werden, bilden die Stützpunkte der Kurve, die zu fahren ist. Der Winkelversatz ist auf arcos(0,90) = +-2584 begrenzt, nach der Addition beider Offsetwerte P51 und P1165. Positiver Winkelversatz -> induktive Phasenverschiebung Negativer Winkelversatz -> kapazitive Phasenverschiebung.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	

Parameter	Parametername	Default	Einheit
1169 [4]	Winkelversatz in Funktion der Nennspannung. Die Werte der X-Achse sind fest eingetragene Prozente der Nennspannung des Geräts. Sie sind wie folgt eingetragen: • 0: 90% der Nennspannung des Geräts. • 1: 92% der Nennspannung des Geräts. • 2: 94% der Nennspannung des Geräts. • 3: 96% der Nennspannung des Geräts. • 4: 98% der Nennspannung des Geräts. • 5: 100% der Nennspannung des Geräts. • 6: 102% der Nennspannung des Geräts. • 7: 104% der Nennspannung des Geräts. • 8: 106% der Nennspannung des Geräts. • 9: 108% der Nennspannung des Geräts. • 10: 110% der Nennspannung des Geräts. Die 11 Werte des Winkelversatzes, die in 0.01Grad eingetragen werden, bilden die Stützpunkte der Kurve, die zu fahren ist. Der Winkelversatz ist auf arcos(0,90) = +-2584 begrenzt, nach der Addition beider Offsetwerte P51 und P1165. Positiver Winkelversatz -> induktive Phasenverschiebung Negativer Winkelversatz -> kapazitive Phasenverschiebung	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
1190 [1] [4]	Sensor-Eingang 1 Konfiguration [0]: Offset [1]: Normierung Zähler [2]: Normierung Nenner Beispiel: Einstrahlungs-Sensor [0]: 0 für 0 mV Offset [1]: 130 für 130 W/m² auf 1000 mV [2]: 1000 für 1000 mV	 0 130 1000	 mV W/m² mV
1192 [1] [4]	Sensor-Eingang 2 Konfiguration [0]: Offset [1]: Normierung Zähler [2]: Normierung Nenner Beispiel: Temperatur-Sensor [0]: -2268 für -1840 mV Offset [1]: 1 für 1 ° C [2]: 87 für 87 mV / ° C	 -2268 1 87	 mV ° C mV/° C

[1] Temperatursensor bzw. Temperaturmessung des Einstrahlungssensors, falls vorhanden

[3] Für diesen Parameter ist das Service-Passwort erforderlich

[4] Für diesen Parameter ist das Benutzer-Passwort erforderlich

Parameter ab FW27

Tabelle 9- 3

Parameter	Parameter-Beschreibung	Default [2]	Einheit
51 [3]	Gerätespezifischer Offset, der zum Winkelversatz addiert wird.	0	Zentigrad
0158 [3]	Untere Spannungsgrenzen für die Spannungsüberwachung.	26017	Zentivolt
0159 [3]	Dauer der Überwachung unterer Spannungsgrenzen	200	Millisekunden
0160 [3]	Obere Spannungsgrenzen der Spannungsüberwachung	37400	Zentivolt
0161 [3]	Dauer der Überwachung oberer Spannungsgrenzen	200	Millisekunden
0162 [3]	Untere Grenzen der Frequenzüberwachung	4750	Zentihertz
0163 [3]	Dauer der Überwachung unterer Frequenzgrenzen	200	Millisekunden
0164 [3]	Obere Grenzen der Frequenzüberwachung	5150	Zentihertz
0165 [3]	Dauer der Überwachung oberer Frequenzgrenzen	200	Millisekunden
0166 [3]	Untere Spannungsgrenzen der Spannungs-Mittelwertüberwachung	0	Zentivolt
0167 [3]	Dauer der Überwachung unterer Spannungsgrenzen der Spannungs-Mittelwertüberwachung	0	Millisekunden
0168 [3]	Obere Spannungsgrenzen der Spannungs-Mittelwertüberwachung	35505	Zentivolt
0169 [3]	Dauer der Überwachung oberer Spannungsgrenzen der Spannungs-Mittelwertüberwachung	600000	Millisekunden
0170 [3]	Untere Spannungsgrenzen der Außenleiterüberwachung	45062	Zentivolt
0171 [3]	Dauer der Überwachung unterer Spannungsgrenzen der Außenleiterüberwachung	200	Millisekunden
0172 [3]	Obere Spannungsgrenzen der Außenleiterüberwachung	64777	Zentivolt
0173 [3]	Dauer der Überwachung oberer Spannungsgrenzen der Außenleiterüberwachung	200	Millisekunden
0174 [3]	Frequenzänderungsraten für ROCOF-Überwachung	0	0/00
0175 [3]	Beobachtungszeiten für ROCOF-Überwachung	0	Millisekunden
0176 [3]	Einstellung für Drift im Inselbetrieb. Es können Werte von -30 Grad bis +30 Grad eingegeben werden.	0	Zentigrad
0177 [3]	Ab dieser Frequenz wird die Wirkleistung reduziert, wenn die frequenzabhängige Leistungsreduzierung aktiviert ist.	5020	Zentihertz
0178 [3]	Rückkehrfrequenz; bei Unterschreiten dieser Netzfrequenz wird die Leistung wieder gesteigert, wenn vorher die frequenzabhängige Leistungsreduzierung aktiv war. Ist dieser Wert gleich Null, wird die Leistung entsprechend der NSR-Richtline abhängig von der Netzfrequenz gesteigert oder gesenkt.	5005	Zentihertz
0179 [3]	Wirkleistungsgradient für die Absenkung der Wirkleistung bei frequenzabhängiger Leistungsreduzierung	40	%

Parameter	Parameter-Beschreibung	Default [2]	Einheit
0181 [3]	Dieser Faktor beschreibt den Anteil des Blindstromes während eines LVRT-Falles (Netzeinbruch während Netzkurzschluss) bei Fault Ride Through nach der Formel: Delta U / U_{Nenn} * k-Faktor = Delta I_{Blind}/ I_{Nenn}	2	
0182 [3]	Definiert die Dauer der Leistungsrampe die nach einem Netzausfall gefahren wird.	999	Millisekunden
0183 [3]	Definiert die Einschaltgrenzen für die Netzspannung. Erst wenn die Netzspannung innerhalb der definierten Grenzen liegt, kann das Gerät in den Einspeisebetrieb gehen. 0 = Untere Spannungsgrenze 1 = Obere Spannungsgrenze	0 0	Zentivolt
0184 [3]	Definiert die Einschaltgrenzen für die Frequenz. Erst wenn die Netzfrequenz innerhalb der definierten Grenzen liegt, kann das Gerät in den Einspeisebetrieb gehen. 0 = Untere Frequenzgrenze 1 = Obere Frequenzgrenze	0 0	Zentihertz
1020	Gradientenbegrenzung	5	Sekunden
1040	Idealsinus	200	0,1 %
1164 [4]	Auswahlmenü der Eingabe des Winkelversatzes. • 0: Offsetwerte (geräte- und anlagespezifische) werden zusammenaddiert und als Wert für den Winkelversatz eingestellt. (P51 und P1165). • 1: Wert von Winkelversatz fix P1166 wird übernommen. • 2: Wert von Winkelversatz var P1167 übernommen. • 3: Cos Phi in Funktion von der Leistung: P1168; • 4: Cos Phi in Funktion von P1169; Zu allen Varianten der Winkelversatzvorgabe von 1 bis 4 werden die Offsetwerte von P51 und P1165 addiert.	0	
1165 [4]	Anlagespezifische Offset, der zum Winkelversatz addiert wird.	0	Zentigrad
1166 [4]	Fixer Wert des Winkelversatzes; addiert zu den Offsetwerten wird der resultierrende Wert auf ±30 Grad begrenzt.	0	Zentigrad
1167 [4]	Variabler Wert des Winkelversatzes; addiert zu den Offsetwerten wird der resultierende Wert auf ±30 Grad begrenzt.	0	Zentigrad

Parameter	Parameter-Beschreibung	Default [2]	Einheit
1168 [4]	Winkelversatz in Funktion der momentanen Netzleistung. Die Werte der X-Achse sind fest eingetragene Prozente der Nennleistung des Geräts. Sie sind wie folgt eingetragen: • 0: 0% der Nennleistung des Geräts. • 1: 10% der Nennleistung des Geräts. • 2: 20% der Nennleistung des Geräts. • 3: 30% der Nennleistung des Geräts. • 4: 40% der Nennleistung des Geräts. • 5: 50% der Nennleistung des Geräts. • 6: 60% der Nennleistung des Geräts. • 7: 70% der Nennleistung des Geräts. • 8: 80% der Nennleistung des Geräts. • 9: 90% der Nennleistung des Geräts. • 10: 100% der Nennleistung des Geräts. Die 11 Werte des Winkelversatzes, die in 0.01Grad eingetragen werden, bilden die Stützpunkte der Kurve, die zu fahren ist. Der Winkelversatz ist auf arcos(0,90) = +-2584 begrenzt, nach der Addition beider Offsetwerte P51 und P1165. Positiver Winkelversatz -> induktive Phasenverschiebung Negativer Winkelversatz -> kapazitive Phasenverschiebung.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
1169 [4]	Winkelversatz in Funktion der Nennspannung. Die Werte der X-Achse sind fest eingetragene Prozente der Nennspannung des Geräts. Sie sind wie folgt eingetragen: • 0: 90% der Nennspannung des Geräts. • 1: 92% der Nennspannung des Geräts. • 2: 94% der Nennspannung des Geräts. • 3: 96% der Nennspannung des Geräts. • 4: 98% der Nennspannung des Geräts. • 5: 100% der Nennspannung des Geräts. • 6: 102% der Nennspannung des Geräts. • 7: 104% der Nennspannung des Geräts. • 8: 106% der Nennspannung des Geräts. • 9: 108% der Nennspannung des Geräts. • 10: 110% der Nennspannung des Geräts. Die 11 Werte des Winkelversatzes, die in 0.01Grad eingetragen werden, bilden die Stützpunkte der Kurve, die zu fahren ist. Der Winkelversatz ist auf arcos(0,90) = +-2584 begrenzt, nach der Addition beider Offsetwerte P51 und P1165. Positiver Winkelversatz -> induktive Phasenverschiebung Negativer Winkelversatz -> kapazitive Phasenverschiebung	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	

Parameter	Parameter-Beschreibung	Default [2]	Einheit
1190 [1] [4]	Sensor-Eingang 1 Konfiguration [0]: Offset [1]: Normierung Zähler [2]: Normierung Nenner Beispiel: Einstrahlungs-Sensor [0]: 0 für 0 mV Offset [1]: 130 für 130 W/m² auf 1000 mV [2]: 1000 für 1000 mV	 0 130 1000	 mV W/m² mV
1192 [1] [4]	Sensor-Eingang 2 Konfiguration [0]: Offset [1]: Normierung Zähler [2]: Normierung Nenner Beispiel: Temperatur-Sensor [0]: -2268 für -1840 mV Offset [1]: 1 für 1 ° C [2]: 87 für 87 mV / ° C	 -2268 1 87	 mV ° C mV/° C

[1] Temperatursensor bzw. Temperaturmessung des Einstrahlungssensors, falls vorhanden

[2] Default-Werte am Beispiel Deutschland ENS

[3] Für diesen Parameter ist das Service-Passwort erforderlich

[4] Für diesen Parameter ist das Benutzer-Passwort erforderlich

9.2 Blindleistungsregelung

Zur Blindleistungsregelung stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Blindleistungsvorgabe über einen cos φ - Festwert
- Blindleistungsvorgabe über einen variablen cos φ-Wert
  Diese Regelung ist nur mit der PVM ControlBox realisierbar.
- Blindleistungsvorgabe über eine cos φ (P) - Kennlinie
- Blindleistungsvorgabe über eine cos φ (U) - Kennlinie

Blindleistungsvorgabe definieren

Die Blindleistungsvorgabe wird über die Parameter 1164 - 1169 definiert (siehe Kapitel Spezifische Parametrierung über numerische Liste (Seite 79)).

- cos φ - Festwert -> Parameter 1164, 1166
- cos φ (P) - Kennlinie -> Parameter 1164, 1168
- cos φ (U) - Kennlinie -> Parameter 1164, 1169

Weitere Informationen zur Blindleistungsvorgabe über einen variablen cos φ-Wert

- finden Sie in der Betriebsanleitung der SINVERT PVM ControlBox, Kapitel Inbetriebnehmen - Konfiguration mit "PVM ControlBox Config" - Menü "Konfiguration" - Blindleistungsvorgabe.

Instandhalten und Warten

10

10.1 Wartung

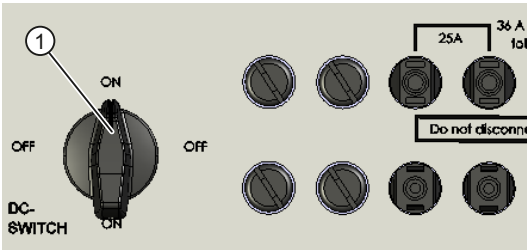
Die Wechselrichter SINVERT PVM sind wartungsfrei.

Folgende Reinigungsarbeiten sind dennoch in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um ein reibungsloses Funktionieren des Gerätes zu gewährleisten.

- Kontrollieren Sie regelmäßig, dass die Kühlkanäle an der Rückseite des Wechselrichters frei von groben Verunreinigungen sind.

Bild 10-1 Kühlkanäle kontrollieren

- Reinigen Sie das Bedienfeld nicht mit scharfen Reinigungsmitteln, sondern mit einem trockenen Tuch oder mit Wasser.
- Betätigen Sie den DC-Lasttrennschalter ① min. 1 x im Jahr, um Verunreinigungen auf den Kontakten zu vorzubeugen.



10.2 Gerätetausch

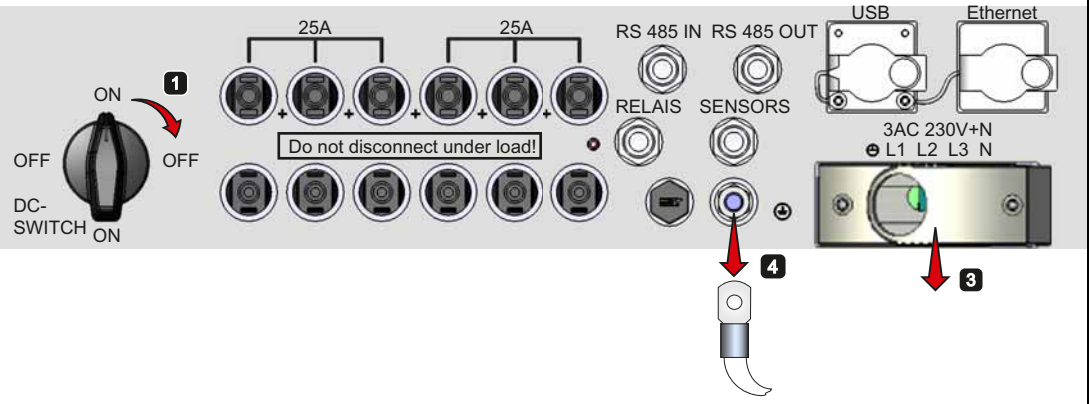
Auspacken des Austauschgeräts

Das Alt-Gerät müssen Sie ebenso verpackt zurücksenden, wie Sie das Austauschgerät erhalten haben. Achten Sie daher beim Auspacken des Austauschgeräts auf die Anordnung des Verpackungsmaterials.

Siehe auch Kapitel Gerät auspacken (Seite 41).

Alt-Gerät außer Betrieb nehmen

Schritte zum außer Betrieb nehmen



1	Schalten Sie den DC-Schalter an der Unterseite des Gerätes auf "OFF".
2	Schalten Sie den AC-Netzanschluss spannungsfrei und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest
3	Entfernen Sie den AC-Netzstecker vom Altgerät.
4	Lösen Sie die Erd-Verbindung vom Erdungsbolzen des Gerätes
5	Entfernen Sie alle restlichen Gerätestecker vom Alt-Gerät • Die Stecker müssen am Austauschgerät in gleicher Weise wieder angeschlossen werden. Markieren Sie daher im Bedarfsfall die Stecker.

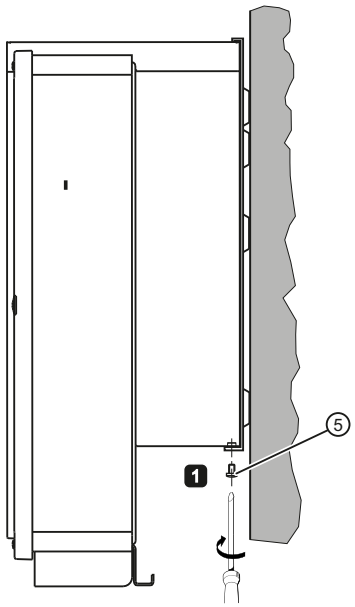
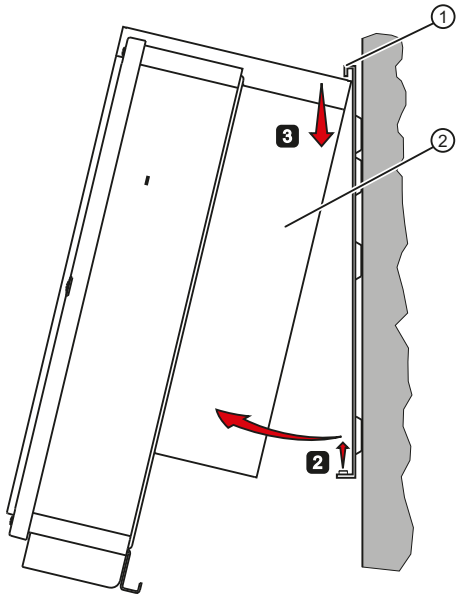
⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr und Schädigung der Stecker bei unsachgemäßer Handhabung

Wenn Sie die Stecker unsachgemäß entfernen, können die Stecker geschädigt werden. Die Funktion des Wechselrichters ist dann nicht mehr gewährleistet.

- Ziehen Sie nicht an den Kabeln.
- Nutzen Sie für die Stecker an den DC-Eingängen ein Entriegelungswerkzeug für MC4-Stecker.
  Ohne das Entriegelungswerkzeug können Sie sich beim Entfernen der Stecker verletzen und die Stecker beschädigen.

Alt-Gerät demontieren

Schritte zur Demontage		Skizzen
1	Lösen Sie die beiden Schrauben ⑤, mit denen der Wechselrichter von unten an der Wandhalterung festgeschraubt ist (siehe auch Kapitel Montage des Wechselrichters SINVERT PVM (Seite 45)). • Beachten Sie, dass der Wechselrichter SINVERT PVM etwa 40 kg wiegt.	
2	Heben Sie den Wechselrichter ② erst etwas an und schwenken Sie ihn dann mit dem unteren Teil nach vorn.	
3	Bewegen Sie den Wechselrichter dann etwas nach unten, damit sich seine Kühlkanäle aus den Laschen der Wandhalterung ① lösen.	
4	Legen Sie den Wechselrichter so ab, dass das Gerät weder umfallen kann noch verkratzt wird. Bei Schäden am Gerät können zusätzliche Kosten entstehen	

Neu-Gerät montieren

Schritte zur Montage	
1.	Schalten Sie den DC-Schalter an der Unterseite des Austauschgeräts auf "OFF"
2.	Montieren Sie das Austauschgerät an der Wandhalterung. • Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Angaben zur Vorgehensweise im Kapitel Montage des Wechselrichters SINVERT PVM (Seite 45):
3.	Schließen Sie das Austauschgerät an. • Schließen Sie alle Stecker ordnungsgemäß am Austauschgerät an. • Nähere Informationen zum Anschließen finden Sie im Kapitel Anschließen (Seite 47)

Neu-Gerät in Betrieb nehmen

Die Einstellungen des Austauschgeräts müssen auf Ihre PV-Anlage abgestimmt werden.

Schritte zur Inbetriebnahme	
1.	Schalten Sie den DC-Schalter an der Unterseite des Geräts auf "ON".
2.	Stellen Sie die richtige Länderkennung ein.
3.	Stellen Sie Datum und Uhrzeit ein.
4.	Kontrollieren Sie die Einstellungen am Gerät.

Die Informationen zur Inbetriebnahme finden Sie im Kapitel Inbetriebnehmen (Seite 57).

Austauschgerät am WebMonitor aktivieren

Schritte zur Aktivierunng des WebMonitors	
1.	Tauschen Sie den Aktivierungscode des Wechselrichters im WebMonitor. • Siehe dazu Kapitel Zuordnung im Webportal (Aktivierungscode für den SINVERT WebMonitor) (Seite 68).

- Die Daten des alten Wechselrichters werden durch die Daten des Austauschgerätes ersetzt.
- Die historischen Statistikdaten des alten Wechselrichters bleiben erhalten.
- Wenn Sie den Aktivierungscode nicht zeitnah aktualisieren, kann es zu Datenverlust kommen.

Rücksenden des Alt-Gerätes

Schritte zur Rücksendung	
1.	Verpacken Sie das Alt-Gerät sorgfältig mit dem Verpackungsmaterial des Austauschgerätes, ebenso wie Sie das Austauschgerät erhalten haben.
2.	Senden Sie das Alt-Gerät zurück. • Die Rücksendeadresse erhalten Sie von Ihrem direkten Vertriebspartner. (siehe auch Technische Unterstützung (Seite 117))

10.3 Entsorgung

Hinweis

Der Wechselrichter SINVERT PVM ist RoHS–konform. Somit kann das Gerät bei den kommunalen Stellen zur Entsorgung für Haushaltsgeräte abgegeben werden.

Fehlerbehebung 11

11.1 Selbsttest - Fehlermeldungen

Nach der Initialisierungsroutine führt das System einen Selbsttest durch. Dabei werden die einzelnen Teile des Mikrocomputersystems, wie z. B. Firmware und der Datensatz, überprüft und Daten von der Leistungssteuerungsplatine eingelesen. Mögliche Abhilfemaßnahmen ergeben sich aus der Art des Fehlers.

11.2 Kurzausfall

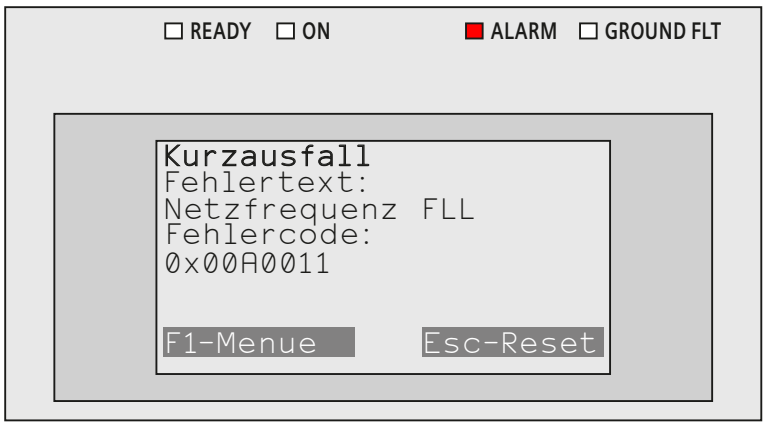


Bild 11-1 Kurzausfall

Bei Auftreten bestimmter Fehler geht der Wechselrichter vorübergehend vom Netz.

Anders als bei Störungen wird der "Kurzausfall" vom Wechselrichter automatisch quittiert und ein neuer Einschaltversuch unternommen, wenn die Ursache nicht mehr vorliegt.

Nach einem Kurzausfall blinkt die rote Status-LED **ALARM** am Bedienfeld. Die zugehörige Störmeldung wird im Störspeicher netzausfallsicher gespeichert. Liegt auch eine Störung vor, dann leuchtet die Status-LED **ALARM** dauerhaft. Siehe Abschnitt Störungen (Seite 94).

11.3 Störungen

Während des Betriebs werden fest programmierte und parametrierbare Grenzwerte ständig überwacht. Um die Leistungsbaugruppe des Wechselrichters SINVERT PVM vor Beschädigung zu schützen, wird bei Überschreitung eines Grenzwertes oder mit dem Auftreten einer Störung die Leistungsbaugruppe spannungsfrei geschaltet. Im Display wird die entsprechende Störmeldung angezeigt.

Bei einer Störung leuchtet die rote Status-LED **ALARM** am Bedienfeld.

Störmeldungen werden im Störspeicher netzausfallsicher gespeichert. Das Aufrufen des Störspeichers erfolgt über das Display. Im Störspeicher sind die letzten 120 Störungen abgespeichert. Die letzte Störung ist im Speicherplatz S0, die älteste in S119. Eine neue Störung wird immer im Speicherplatz S0 abgespeichert. Alle älteren Störungen werden im Speicher um eine Stelle nach oben verschoben. Dabei geht die Störung auf Speicherplatz S120 verloren.

11.4 Isolationsfehler

Bei einem Isolationsfehler leuchtet die Status-LED **GROUND FLT**.
Im Display erscheint die Fehlermeldung 0x0A010C (Gen.-Isolation LT).

⚠ WARNUNG

Stromschlaggefahr und Brandgefahr

Ein Isolationsfehler muss so schnell wie möglich beseitigt werden. Nur eine Elektrofachkraft darf den Fehler beheben.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1,05 MΩ betragen.

11.5 Störung quittieren

Nach einer Störabschaltung bleibt die Wiedereinschaltung des Geräts bis zur Quittierung der Störung verriegelt. Solange die Störursache noch besteht, ist eine Quittierung nicht möglich. Erst wenn die Störursache behoben ist, lässt sich die Störung quittieren.

- Zum Quittieren der Störmeldung betätigen Sie die Taste "ESC"
  oder
- Schalten Sie den Wechselrichter SINVERT PVM am DC-Schalter aus und wieder ein.

11.6 Fehlermeldungen

Die folgende Liste enthält alle möglichen Fehlermeldungen, deren Ursachen und Informationen zur Behebung.

Hinweis

Hinweis zu Reglerspannungs-Fehler

"Reglerspannungs"-Fehler können auch bei schnellen Einstrahlungsänderungen und bei Sonnenaufgang oder Sonnenuntergang auftreten.

Bei häufigem Auftreten von Reglerspannungs-Fehlern (mehr als 3 Mal pro Tag) ist der Service zu kontaktieren.

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x000000	Fehlerverwaltung	interner Fehler	Neustart
0x030002 (196610 dez.)	Parameterfehler 1	interner Fehler	Service kontaktieren
0x030005 (196613 dez.)	Parameterfehler 2	interner Fehler	Service kontaktieren
0x030006 (196614 dez.)	Parameterfehler 3	interner Fehler	Service kontaktieren
0x040001 (262145 dez.)	Kommunikation intern	interner Fehler	Bei einmaligem Vorkommen: Neustart Bei mehrmaligem Vorkommen: Service kontaktieren
0x040010 (262160 dez.)	Systemfehler 1	interner Fehler	Service kontaktieren
0x050000 (327680 dez.)	Systemfehler 2	interner Fehler	Bei einmaligem Vorkommen: Neustart Bei mehrmaligem Vorkommen: Service kontaktieren
0x060001 (393217 dez.)	Falsche Uhrzeit	RTC nicht initialisiert (evtl. Low Voltage). Wechselrichter speist mit falscher Uhrzeit ein, da Echtzeituhr nicht initialisiert wurde	Uhrzeit stellen
0x070000 (458752 dez.)	Updateanmeldung	interner Fehler	Neustart
0x070001 (458753 dez.)	Update läuft	interner Fehler	Neustart
0x080001 (524288 dez.)	Falsche Uhrzeit	Initialisierung der Echtzeituhr war nicht korrekt und Datenlogger loggt deshalb nicht.	Uhrzeit stellen
0x090001 (589825 dez.)	Systemneustart	Initialisierung benötigte länger als 10 Minuten	Bei einmaligem Vorkommen: Neustart Bei mehrmaligem Vorkommen: Service kontaktieren
0x0A0000 (655360 dez.)	FPGA Firmware	interner Fehler	Service kontaktieren

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x0A0001 (655361 dez.)	Reglerspannung 1	Asymmetrie DC-Zwischenkreis "POS": Bei Erstinbetriebnahme kann dies vorkommen, wenn die Elkos noch nicht formiert sind.	Bei Erstinbetriebnahme 2-3 h den Wechselrichter in Störung lassen. Wenn er sich nicht automatisch quittiert: Service kontaktieren
0x0A0002 (655362 dez.)	Reglerspannung 2	Asymmetrie DC-Zwischenkreis "NEG": Bei Erstinbetriebnahme kann dies vorkommen, wenn die Elkos noch nicht formiert sind.	Bei Erstinbetriebnahme den Wechselrichter 2-3 h in Störung lassen. Wenn er sich nicht automatisch quittiert, Service kontaktieren
0x0A0003 (655363 dez.)	Reglerspannung 3	Asymmetrie DC-Zwischenkreis "LOW": Bei Erstinbetriebnahme möglich, wenn Elkos noch nicht formiert sind. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0004 (655364 dez.)	Reglerspannung 4	Asymmetrie DC-Zwischenkreis "HIGH": Bei Erstinbetriebnahme möglich, wenn Elkos noch nicht formiert sind. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0005 (655365 dez.)	Reglerspannung 5	Unterschreiten der positiven hochgesetzten Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0006 (655366 dez.)	Reglerspannung 6	Unterschreiten der negativen hochgesetzten Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0007 (655367 dez.)	Reglerspannung 7	Unterschreiten der positiven Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0008 (655368 dez.)	Reglerspannung 8	Überschreiten der positiven Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x0A0009 (655369 dez.)	Reglerspannung 9	Unterschreiten der negativen Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A000A (655370 dez.)	Reglerspannung 10	Überschreiten der negativen Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A000B (655371 dez.)	Reglerspannung 11	Überschreiten der positiven hochgesetzten Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A000C (655372 dez.)	Reglerspannung 12	Überschreiten der negativen hochgesetzten Zwischenkreisspannung. Fehler kann auch durch Reglerunruhen ausgelöst werden (z. B. schnell wechselnde Einstrahlung). Daher erst nach mehrmaligem Auftreten relevant.	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A000D (655373 dez.)	Netzüberspannung	Erkennung von Netzüberspannung (Netzphasenüberspannung), ggf. ausgelöst durch Schalthandlungen auf dem Netz	Netzspannung nachmessen; Service kontaktieren, wenn die Netzspannung im Normalbereich ist:
0x0A000E (655374 dez.)	Netzunterspannung	Erkennung von Netzunterspannung (Netzeinbruch); ggf. ausgelöst durch Schalthandlungen auf dem Netz	Netzspannung nachmessen; Service kontaktieren, wenn die Netzspannung im Normalbereich ist: AC-Sicherung überprüfen
0x0A000F (655375 dez.)	Netzüberspg.Außenl.	Erkennung von Netzüberspannung auf dem Außenleiter; ggf. ausgelöst durch Schalthandlungen auf dem Netz	Netzspannung nachmessen; Service kontaktieren, wenn die Netzspannung im Normalbereich ist:
0x0A0010 (655376 dez.)	Netzunterspg.Außenl.	Erkennung von Netzunterspannung auf dem Außenleiter; ggf. ausgelöst durch Schalthandlungen auf dem Netz	Netzspannung nachmessen; Service kontaktieren, wenn Netzspannung im Normalbereich ist:
0x0A0011 (655377 dez.)	Netzfrequenz FLL	Erkennung eines Netzfehlers (FLL)	Netzfrequenz und Netzspannung überprüfen; Service kontaktieren, wenn Netzfrequenz im Normalbereich ist: AC-Sicherung überprüfen
0x0A0012 (655378 dez.)	Netzfrequenz	Erkennung eines Netzfrequenzfehlers (ENS)	Netzfrequenz überprüfen; Service kontaktieren, wenn Netzfrequenz und Netzspannung im Normalbereich sind. AC-Sicherung überprüfen

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x0A0013 (655379 dez.)	Gen.-Isolation AFISR	Isolationsfehler des Steuerteils	Isolation der Anlage überprüfen.
0x0A0014 (655380 dez.)	Kein Ländercode	Ländercode ist nicht eingestellt.	Ländercode einstellen bei Bedarf Service kontaktieren
0x0A0016 (655382 dez.)	Unterfrequenz	Erkennung einer Unterschreitung der Netzfrequenz	Netzfrequenz und Netzspannung überprüfen; Service kontaktieren, wenn die Netzfrequenz im Normalbereich liegt
0x0A0017 (655383 dez.)	Land nicht erlaubt	Einzustellendes Land ist nicht bekannt.	Service kontaktieren
0x0A0018 (655384 dez.)	Spannungsfehler Max	Die Netzspannung lag zu lange über dem Grenzwert von Parameter 168 (Umax) der Spannungs-Mittelwert-Überwachung	Grenzwerte prüfen
0x0A0019 (655385 dez.)	Spannungsfehler Min	Die Netzspannung lag zu lange unter dem Grenzwert von Parameter 166 (Umin) der Spannungs-Mittelwert-Überwachung	Grenzwerte prüfen
0x0A0100 (655616 dez.)	Störmeldung LT	Sammelstörmeldung	Es sind weitere Fehler vorhanden. Siehe Störspeicher.
0x0A0101 (655617 dez.)	Systemfehler LT 1	Interner Fehler	Service kontaktieren
0x0A0102 (655618 dez.)	Übertemperatur LT 1	Temperaturfehler	Umgebungstemperatur prüfen. Gerät abkühlen lassen, Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0103 (655619 dez.)	Übertemperatur LT 2	Temperaturfehler	
0x0A0104 (655620 dez.)	Übertemperatur LT 3	Temperaturfehler	
0x0A0105 (655621 dez.)	Übertemperatur LT 4	Temperaturfehler	
0x0A0106 (655622 dez.)	Versorg-Spannung LT	Interner Fehler Auch verursacht durch starke Einstrahlungswechsel	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0108 (655624 dez.)	Netzfrequenz LT	Störung der Netzfrequenz; Evtl. falscher Ländercode	Netzfrequenz und Netzspannung überprüfen. Service kontaktieren, wenn die Netzfrequenz im Normalbereich ist:
0x0A0109 (655625 dez.)	Netzüberspannung LT	Netzüberspannungserkennung des Leistungsteils	Netzspannung nachmessen. Service kontaktieren, wenn die Netzspannung im Normalbereich ist:
0x0A010A (655626 dez.)	Netzunterspannung LT	Netzunterspannungserkennung des Leistungsteils	Netzspannung nachmessen. Service kontaktieren, wenn die Netzspannung im Normalbereich ist:
0x0A010C (655628 dez.)	Gen.-Isolation LT	Gerät erkennt Isolations-Fehler, Erdschluss auf der Anlage	Isolation der Anlage überprüfen, Erdschluss beseitigen, kann auch nur nässeabhängig auftreten (undichte Steckverbinder) oder Anlage läuft erst an nachdem sie abgetrocknet ist.

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x0A010D (655629 dez.)	AFI Störung	Fehlerstromerkennung	Service kontaktieren
0x0A010E (655630 dez.)	Gerätestörung LT	Überlastabschaltung Leistungsteil Siehe auch 0x0A0106	Bei gelegentlichem Auftreten: Warten, bis sich der Regler wieder stabilisiert hat. Bei häufigem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0110 (655632 dez.)	Solarspannung LT 1	Überspannungabschaltung des Leistungsteils im positiven Zwischenkreis	Solarzellenspannung überprüfen. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0111 (655633 dez.)	Solarspannung LT 2	Überspannungabschaltung des Leistungsteils im negativen Zwischenkreis. Solarspannung zu hoch, zu viele PV-Module in Reihe geschaltet	Solarzellenspannung überprüfen. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren. Anlagenauslegung überprüfen bzw. korrigieren
0x0A0113 (655635 dez.)	Ländercode LT	Interner Fehler	Service kontaktieren
0x0A0114 (655636 dez.)	Gen.-Isolation AFILT	Isolationsfehlererkennung des Leistungsteils	Isolation der Anlage überprüfen
0x0A0115 (655637 dez.)	AFI Warnung	Isolationsfehlererkennung des Leistungsteils	Isolation der Anlage überprüfen
0x0A0117 (655639 dez.)	Iso Prüfeinheit	Interner Fehler	Service kontaktieren
0x0A0118 (655640 dez.)	Spannungsoffset LT	Interner Fehler	Service kontaktieren
0x0A0119 (655641 dez.)	Stromwandler LT	Erkennung auf Ausfall der Stromsensoren des Leitungsteils Ursache können extreme Reglerunruhen sein	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A011A (655642 dez.)	Aktivierung LT 1	DC-Fehler	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A011B (655643 dez.)	Aktivierung LT 2	Unterschreitung der minimalen DC-Spannung	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A011C (655644 dez.)	Aktivierung LT 3	Symmetriefehler	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A011D (655645 dez.)	Aktivierung LT 4	Symmetriefehler	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A011E (655646 dez.)	Aktivierung LT 5	Zwischenkreisfehler	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren

Fehlercode	Fehlermeldung	Ursache	Beseitigung
0x0A011F (655647 dez.)	Parameterfehler LT 5	Interner Fehler	Service kontaktieren
0x0A0120 (655648 dez.)	Kommunikation LT	Fehler interne Kommunikation	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A0121 (655649 dez.)	Offset DC	DC-Fehler	Bei einmaligem Auftreten: Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0A200D (663565 dez.)	Übertemperatur 6	Übertemperaturabschaltung	Umgebungstemperatur prüfen, Kühlung prüfen. Gerät abkühlen lassen, Fehler quittieren. Bei mehrmaligem Auftreten: Service kontaktieren
0x0B0001 (720897 dez.)	System 1	interner Fehler	Service kontaktieren
0x0B0002 (720898 dez.)	System 2	interner Fehler	Service kontaktieren
0x0B0003 (720899 dez.)	System 3	interner Fehler	Service kontaktieren
0x0D0001 (851969 dez.)	Systemfehler	interner Fehler	Neustart
0x0D0002 (851970 dez.)	LT-Bootloader	interner Fehler	Service kontaktieren
0x0D0003 (851971 dez.)	Systemneustart	System wurde neu gestartet, um ein Firmwareupdate durchzuführen	Nur ein Hinweis
0x100001 (1048577 dez.)	Ethernetverbindung 1	Ethernetverbindungsaufbau fehlgeschlagen; Es konnte keine Verbindung aufgebaut werden	Ethernetverbindung überprüfen, IP-Adresse kontrollieren, Server-Adresse kontrollieren, Port des Servers kontrollieren
0x100002 (1048578 dez.)	Ethernetverbindung 2	Verbindungsabbruch Ethernet; Es konnte kein Socket aufgebaut werden.	Ethernetverbindung überprüfen
0x100003 (1048579 dez.)	Ethernetverbindung 3	keine 100Mbit/s Ethernetverbindung	Ethernetverbindung mit 100Mbit/s herstellen
000A0111	Solarspannung LT	Solarspannung zu hoch; zu viele PV-Module sind in Reihe geschaltet	Anlagenauslegung überprüfen bzw. korrigieren

11.7 Anlagenfehler

Die folgenden Tabellen enthalten mögliche Anlagenfehler oder -störungen, deren Ursachen und mögliche Behebungen.

DC-Fehler

Mögliche Störung / Fehler	Lösung / Ursache / Folge
DC verpolt	keine Funktion - keine Gefahr für Wechselrichter
DC kleiner 250 V	keine Funktion, da Schaltnetzteil nicht aktiv (Systemspannung)
DC größer 1000 V	Zerstörung des PVM! - Gerät schützt sich nicht selbst
Strings mit verschiedenen Spannungen (Falsche Auslegung)	• Ausgleichsströme zwischen den Panels über Stecker/Schalter • Ertragsverlust • Gefahr der Schädigung der PV-Module und des PVM
Strings untereinander verpolt	Ausgleichsströme zwischen den Panels -> Ertragsverlust, Gefahr der Schädigung der PV-Module
DC Isolationsfehler	• Unterschreitung Isolationswiderstand DC zu Erde <1,05 MΩ • Gerät schaltet nicht ein, PV-Feld überprüfen • Meist wetterabhängig – warten, bis die Module trocken sind • Anlagenproblem (Module parasitäre Kapazität gegen Erde) • Bei hartnäckigen Fehlern: Ausschalten, Strings einzeln prüfen (Iso-Prüfung)
DC Strings nicht richtig eingesteckt	Gefahr des Lichtbogens -> verschmorte MC4-Kontakte, geringere DC-Leistung
DC 300 V bis U_{mpp} min	Betrieb möglich mit reduzierter Leistung max. Leistung des Hochsetzstellers -> Wirkungsgrad reduziert, Erwärmung des Gerätes
DC-Stringsicherungen (extern) ausgelöst	Kurzschluss im PV-Feld oder nicht korrekte oder ausreichende DC-Stringsicherungen (extern) -> Dimensionierung

AC-Fehler

Mögliche Störung / Fehler	Lösung / Ursache / Folge
nur eine Phase mit N-Leiter	Istwertanzeige AC ~ 120 Vac Keine Einspeisung
nur 2 Phasen mit N-Leiter	Istwertanzeige AC ~ 165 Vac Keine Einspeisung
3 Phasen ohne N-Leiter	Kurzausfall Netzfrequenz und/oder Netzspannung (N ist der Bezug für die Spannungs- und Frequenzmessung)
Phasenspannungen zu klein / zu groß	Istwertanzeige AC beachten
Netzspannung zu hoch im Betrieb	Spannungsfall der AC-Leitung bei hoher Leistung beachten, Leitungsquerschnitt!
AC-Sicherungen / Automaten ausgelöst	Kurzschluss auf AC-Seite; Hinweis: Wechselrichter haben keinen erhöhten Anlaufstrom
FI-Automat ausgelöst	Typ A für Wechselfehlerstrom; 100 mA pro Gerät; Betriebsbedingter Ableitstrom über 100 mA führt zur Abschaltung durch allstromsensitiven Fehlerstromschutz im Gerät!
Andere Geräte am Netz lassen sich stören (z.B. Saeco-Kaffeemaschine)	• Schutzleiteranschluss des PVM wegen Netzfiltersternpunkt kontrollieren; • Erdung auch am M8-Erdungsbolzen angeschlossen? • EMV-Filter der anderen Geräte ausreichend? • Abhilfe: Netzfilter Fa. LGF Wenden Sie sich an den SINVERT-Service Hinweis: PVM hält alle EMV-Anforderungen ein!
Netzunterspannung auf einem Außenleiter erkannt	Der Fehler wird u. U. durch Schalthandlungen auf dem Netz ausgelöst. • Netzspannung nachmessen, • Sicherungen kontrollieren.
Keine Netzspannung bzw. keine Netzfrequenz erkannt	Netzspannung/Netzfrequenz/Sicherungen überprüfen.
Netzunterspannung erkannt (Gerät zieht eine zu geringe AC- Spannung)	• Netzausfall; • AC- Spannung überprüfen bzw. korrigieren
Netzüberspannung erkannt (Gerät sieht eine zu hohe AC- Spannung)	Eventuell durch Schalthandlungen auf dem Netz ausgelöst; • AC-Spannung überprüfen bzw. korrigieren, • AC- Stecker überprüfen, • Ländereinstellung prüfen
Häufige Abschaltung durch Netzüberspannung	• Größeren Leitungsquerschnitt • cosPhi (0,9…..1,0) • Anpassung des MS-Trafos (Spannungssenkung am MS-Trafo) • Evtl. EVU beauftragen, Netzgegebenheiten zu untersuchen

Mögliche Störung / Fehler	Lösung / Ursache / Folge
Erhöhte Netzimpedanz / Spannungsverzerrungen / hochfrequenten Störungen/ erhöhte Betriebsgeräusche der Wechselrichter (Fehlermeldungen: Reglerspannung/ Netzfrequenz/ Netzüberspannung)	Verdrillte Verlegung der Netzzuleitung wählen. Bei Einzeladern (verdrillte Verlegung nicht möglich): • Verlegung mit minimalem Abstand • Verlegung nicht in geschlossenen magnetisch leitfähigen Materialien (z. B. Stahlrohr) • Verlegung entlang magnetisch leitfähigen Materialien vermeiden • Filter-Kondensatoren (z. B. Epcos Typ B32356) zwischen L1/N, L2/N und L3/N, Richtwert Kapazität 2,5-3uF pro Gerät, Montage in Unterverteilung; Absicherung durch separaten 16A/32A-Automaten. Bei Anlagen ohne Nullleiter (nur PE) sind die Kondensatoren von L1…L3 auf Sternpunkt, und von Sternpunkt nochmals mit einem X-Kondensator gleicher Größe gegen PE zu verdrahten.
Pfeifgeräusche und Schwingungen	Ursachen: • Bei langen Leitungen hohe Impedanz, in Wechselwirkung mit dem eingespeisten Strom keine saubere Regelung mehr. • Bei kurzen Leitungen zum MS-Trafo: Resonanzen mit internen oder zusätzlichen Kapazitäten möglich. • Ab FW26 ist der Stromregler schneller und auch empfindlicher für Netzparameter. Abhilfe: • PE-Bolzen anschließen • Wenn noch möglich, zwei Leitungen parallel oder Sektorkabel • Einzeladern eng bündeln, keine großen Flächen aufspannen • Filter-Kondensatoren (z. B. Epcos Typ B32356) zwischen L1/N, L2/N und L3/N, Richtwert Kapazität 2,5-3uF pro Gerät, Montage in Unterverteilung; Absicherung durch separaten 16A/32A-Automaten. Bei Anlagen ohne Nullleiter (nur PE) sind die Kondensatoren von L1…L3 auf Sternpunkt, und von Sternpunkt nochmals mit einem X-Kondensator gleicher Größe gegen PE zu verdrahten.

Gerätefehler/-störungen

Mögliche Störung / Fehler	Lösung / Ursache / Folge
Keine Funktion	• Schalter überprüfen, ggf. Einschalten; • DC-Spannung im PV-Feld messen
MC4-Kontakte nicht richtig eingesteckt	Gefahr des Lichtbogens -> verschmorte MC4-Kontakte, geringere DC-Leistung
Schaltnetzteil/Stromreglerbaugruppe/ Wechselrichterbaugruppe defekt	keine Anzeige, keine Funktion • Gerät zur Reparatur einsenden
Stromregler-Karte hängt im Boot-Modus	LED gelb, grün und rot auf dem Bedienfeld leuchten konstant • Gerät zur Reparatur einsenden
keine oder teilweise Displayanzeige, aber Gerät funktioniert	Display defekt • Gerät zur Reparatur einsenden
DC-Überspannung erkannt	Gerät schaltet bei Udc > 950V ab.
AC-Überspannung erkannt	Spannungsabfall auf AC-Leitungen zu hoch (Querschnitt zu klein, hohe Impedanzen); Gerät schaltet entsprechend der ENS-Grenzen ab
Reglerspannung ???	Symmetrie der Zwischenkreis-Elkos (Anlaufphase 2 Wochen); Regelverhalten des Hochsetzstellers bei "gravierender" Einstrahlungsänderung; Bei häufigem Auftreten -> Gerät einsenden
Wechselrichter schalten "sporadisch" ab, Fehlermeldungen wie Überspannung/Unterspannung/Netzfrequenz/ GerätestörungLT; Pfeifgeräusche	Hochfrequente Störungen auf AC-Seite; hervorgerufen durch Resonanzen aufgrund zu hoher Leitungsimpedanz oder durch "ungünstige" Netztopologie (Leistung/Impedanz/Leitungen); Abhilfe: MK/X2-Kondensatoren (3uF/Gerät) zwischen Lx und N + 16A Absicherung in Unterverteilung einbringen
keine Datenloggerfunktion	Parameter P0450 für Datenloggerfunktion auf Wert 1 setzen
Gerät läuft nicht an (Einschaltsperre)	Parameter P0405.02 muss auf Wert 3 stehen
Feuchte im Gerät	Gerät wurde geöffnet -> kein Gewährleistungsanspruch bei Folgeschäden

Gerätefehler (Kommunikation)

Mögliche Störung / Fehler	Lösung / Ursache / Folge
Probleme mit RS485-Bus	• Es werden nur die Baud-Raten 57.600 und 115.200 unterstützt. • Abschlußwiderstand ist im Gerät enthalten – nur an der Buchse RS485_OUT. Stecker mit Brücken 1-2 und 3-4 dort anstecken. • Masse (Pin 4) überprüfen • Auflage der Schirmung überprüfen und ggf. verbessern
Verbindung RS485-Port mit PVM ControlBox gestört	• Verdrahtung und Parametrierung überprüfen (Baudrate wie ControlBox z.B. P0420.03 = 57600 und Protokoll P0407.03 = 1; USS-Adresse prüfen); • RS485Ref verdrahtet? • Abschlusswiderstand vorhanden?
Verbindung RS485-Port mit SolarLog gestört	• Solarlog auf Werkseinstellungen zurücksetzten und Wechselrichtersuche neu starten • Solarlog Hotline kontaktieren • RS485Ref verdrahtet? • Abschlusswiderstand vorhanden?
Verbindung RS485-Port mit Meteocontrol gestört	• Meteocontrol auf Werkseinstellungen zurücksetzten und Wechselrichtersuche neu starten • Meteocontrol Hotline kontaktieren • RS485Ref verdrahtet? • Abschlusswiderstand vorhanden?
Sensoranschluss (5 poliger Stecker) Keine oder falsche Daten (Temperatur/Einstrahlung)	Verdrahtung prüfen
Keine Kommunikation zwischen Wechselrichter und ControlBox	Beide Uhrzeiteinstellungen überprüfen
Keine Kommunikation über Ethernet • IP-Adresse • Subnetzmaske • Standard-Gateway • Portal-Aktivierung • Router konfigurieren • Testfunktion	Ethernet-Port prüfen • über Menüpunkt oder P0410.00 – P0410.03 • über Menüpunkt oder P0411.00 – P0411.03 • über Menüpunkt oder P0414.00 – P0414.03 • über Menüpunkt oder P0473 → 1 • Testfunktion anstoßen
WebMonitor Aktivierung fehlgeschlagen	Aktivierungscode befindet sich im unteren Drittel des Geräte-Typenschildes

Technische Daten

12

12.1 Wechselrichter SINVERT PVM

Zu den Gerätevarianten siehe Abschnitt Einleitung (Seite 7).

DC-Daten

Typ	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC [1]	PVM17 6DC	PVM20
Maximale DC-Leistung	10,2 kW	12,6 kW	16,8 kW	16,8 kW	19,6 kW
MPP-Tracking-Bereich (für P_{max})	380 ... 850 V	420 ... 850 V	525 ... 850 V	460 ... 850 V 445 ... 850 V[2]	480 ... 850 V
Maximale DC-Spannung	1000 V				
Maximaler DC-Strom	29 A	30 A	32 A	37 A 38,5 A[2]	41 A
Maximaler DC-Strom pro Eingang	25 A				
Anzahl Eingänge für den PV-Generator	4	4	4	6	6
Interner Überspannungsschutz	Geräteschutz Typ 3				
Anzahl MPP	1				

[1] Nicht mehr lieferbar

[2] Werte bei Geräten für Wohn-, Geschäfts-, Gewerbebereich

AC-Daten

Typ	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC [1]	PVM17 6DC	PVM20
AC-Nennleistung	10,0 kW	12,4 kW	16,5 kW	16,5 kW	19,2 kW
Maximale AC-Leistung	10,0 kW	12,4 kW	16,5 kW	16,5 kW	19,2 kW
AC-Netzanschluss	3 AC 400 V +N, 50 ... 60 Hz				
Cos phi	1; einstellbar bis 0,9 mit kapazitivem oder induktivem Anteil				
Maximaler AC-Strom	18 A	18,5 A	25 A	29 A	29 A
Absicherung AC-seitig: Leitungsschutzschalter	32 A				
Klirrfaktor-Strom (THDI)	< 2,5 %				
Maximaler Wirkungsgrad	98,0 %			98,2 %	
Europäischer Wirkungsgrad	97,4 %	97,5 %	97,7 %	97,8 %	97,8 %

Typ	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC [1]	PVM17 6DC	PVM20
Einspeisung ab	60 W				
Eigenverbrauch Nacht	< 0,5 W				
Interner Überspannungsschutz	Geräteschutz Typ 3				

[1] Nicht mehr lieferbar

Kühlung, Umgebungsbedingungen, EMV

Typ	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC [1]	PVM17 6DC	PVM20
Kühlung	Natürliche Konvektion				
Umgebungstemperatur bei Lagerung und Transport	- 25 ... + 70°C				
Umgebungstemperatur bei Betrieb (mit Derating)	- 25 ... + 55°C				
Maximale Umgebungstemperatur für Nennleistung	50 °C		45 °C	40 °C	
Aufstellhöhe	Bis 2000 m über NN				
Geräusch	< 45 dBa				
Störaussendung	EN 61000-6-4 bei Geräten für Industriebereich EN 61000-6-3 bei Geräten für Wohn-, Geschäfts,- Gewerbebereich				
Herstellerkonformitätserklärung	CE				
Störfestigkeit	EN 61000-6-2				
Umweltklassen	4K4H nach IEC 60721-3-4				
ENS	Nach VDE0126-1-1				

[1] Nicht mehr lieferbar

Mechanische Eigenschaften

Typ	SINVERT				
	PVM10	PVM13	PVM17 4DC [1]	PVM17 6DC	PVM20
Schutzart	IP65 nach IEC 60529				
Abmessungen Breite / Höhe / Tiefe	530 mm / 601 mm / 270 mm				
Mindestabstände seitlich / oben / unten	50 mm / 500 mm / 500 mm				
Gewicht	etwa 40 kg			etwa 41 kg	

[1] Nicht mehr lieferbar

12.2 Einstrahlungssensor

Optional ist ein Einstrahlungssensor als Zubehör erhältlich. Zum Anschluss des Einstrahlungssensors benötigen Sie einen zugehörigen Stecker. Die Bestelldaten für den Einstrahlungssensor und den zugehörigen Stecker finden Sie im Abschnitt Ersatzteile und Zubehör (Seite 112).

Typ	Einstrahlungs- Temperatur-Sensor Si-13TC-T-K / Si-13TC-T	Einstrahlungssensor Si-13TC-K
Allgemein		
Strommess-Shunt	0,12 Ω (TK = 20 ppm/K)	
Umgebungstemperatur	- 20 °C ... + 70 °C	
Spannungsversorgung	DC 12 ... 28 V	
Stromaufnahme	0,3 mA	
Anschlusskabel	4 x 0,14 mm², 3 m (UV-stabil)	
Zellengröße	50 x 33 mm	
Außenmaße: Länge / Breite / Höhe	145 x 86 x 39 mm	
Gewicht	340 g	
Sonneneinstrahlung		
Messbereich	0 ... 1300 W/m²	
Ausgangssignal	0 ... 10 V	
Messgenauigkeit	± 5 % des Endwerts	
Modultemperatur		
Messbereich	- 20 °C ... + 90 °C	-
Ausgangssignal	2,268 V + T [°C] * 86,9 mV/°C	-
Messgenauigkeit	± 1,5 % bei 25 °C	-
Nichtlinearität	± 0,5 °C	-
Max. Abweichung	± 2 °C	-

Bestelldaten

13

13.1 Wechselrichter SINVERT PVM

Wechselrichter mit Störaussendung für Industriebereich

Bezeichnung	Bestellnummer
SINVERT PVM10	6AG3120-3JB02-0AC0
SINVERT PVM13	6AG3120-3JE02-0AC0
SINVERT PVM17 6DC	6AG3120-3JK02-0AC0
SINVERT PVM20	6AG3120-3JM02-0AC0

Wechselrichter mit Störaussendung für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich

Bezeichnung	Bestellnummer
SINVERT PVM10	6AG3120-3JB02-0AC1[1)]
SINVERT PVM13	6AG3120-3JE02-0AC1[1)]
SINVERT PVM17 6DC	6AG3120-3JK02-0AC1[1)]
SINVERT PVM20	6AG3120-3JM02-0AC1[1)]

[1)] In Kürze verfügbar

13.2 Ersatzteile und Zubehör

Ersatzteile

Ersatzteil	Lieferant	Artikel-Bezeichnung	Bestellnummer
Steckersatz (Beipackbeutel)	Siemens AG		A5E02777937
RS485-Stecker 4polig	Phoenix Contact [1)]	SACC-M12MS-4SC SH	1513253
Relais-Buchse 4polig	Phoenix Contact [1)]	SACC-M12FS-4SC SH	1513279
Ethernet-Stecker	Phoenix Contact [1)]	VS-08-RJ45-5-Q/IP67	1656990
Wandhalterung	Siemens AG		A5E02777939

[1)] Zubehör, das nicht von Siemens geliefert wird, ist bei dem angegebenen Lieferanten zu bestellen.

Zubehör

Zubehör	Lieferant	Artikel-Bezeichnung	Bestellnummer
AC-Stecker groß (Leitungsdurchmesser 14-25 mm Leiterquerschnitt 10 - 16 mm^2)	Siemens AG		A5E02810965
Schlüssel zur MC4 Steckerentriegelung	MultiContact [1)]	PV-MS	32.6024
MC4-Kupplungsstecker (Leitungsdurchmesser 3 - 6 mm Leiterquerschnitt 4 - 6 mm^2)	MultiContact [1)]	PV-KST4/6I-UR	320015P0001
MC4-Kupplungsstecker (Leitungsdurchmesser 5,5 - 9 mm Leiterquerschnitt 4 - 6 mm^2)	MultiContact [1)]	PV-KST4/6II-UR	320017P0001
MC4-Kupplungsbuchse (Leitungsdurchmesser 3 - 6 mm Leiterquerschnitt 4 - 6 mm^2)	MultiContact [1)]	PV-KBT4/6I-UR (∅ 3-6 mm)	320014P0001
MC4-Kupplungsbuchse (Leitungsdurchmesser 5,5 - 9 mm Leiterquerschnitt 4 - 6 mm^2)	MultiContact [1)]	PV-KBT4/6II-UR (∅ 5,5-9 mm)	320016P0001
MC4-Handcrimpzange	MultiContact [1)]	PV-CZM-19100	
Einstrahlungssensor	Mencke&Tegtmeyer [1)]	Si-13TC-K	Artikel-Bezeichnung genügt
Einstrahlungs-Temperatur-Sensor	Mencke&Tegtmeyer [1)]	Si-13TC-T-K	Artikel-Bezeichnung genügt
Einstrahlungs-Temperatur-Sensor	Mencke&Tegtmeyer [1)]	SiS-13TC-T	Artikel-Bezeichnung genügt
Stecker für Einstrahlungssensor	Phoenix Contact [1)]	SACC-M12MS-5SC SH	1512555
SINVERT PVM ControlBox	Siemens AG		6AG3600-3AB10-0AA0

[1)] Zubehör, das nicht von Siemens geliefert wird, ist bei dem angegebenen Lieferanten zu bestellen.

Garantieverlängerungen

SINVERT PVM WarrantyExtension auf 20 Jahre

Produktbezeichnung	Bestellnummer
SINVERT PVM10 WarrantyExtension – 20Y	6AG3820-3DA00-0WB0
SINVERT PVM13 WarrantyExtension – 20Y	6AG3820-3DA00-0WE0
SINVERT PVM17 WarrantyExtension – 20Y	6AG3820-3DA00-0WK0
SINVERT PVM20 WarrantyExtension – 20Y	6AG3820-3DA00-0WM0

SINVERT PVM WarrantyExtension auf 10 Jahre

Produktbezeichnung	Bestellnummer
SINVERT PVM10 WarrantyExtension – 10Y	6AG3820-3DA00-0LB0
SINVERT PVM13 WarrantyExtension – 10Y	6AG3820-3DA00-0LE0
SINVERT PVM17 WarrantyExtension – 10Y	6AG3820-3DA00-0LK0
SINVERT PVM20 WarrantyExtension – 10Y	6AG3820-3DA00-0LM0

Maßzeichnungen

14

Alle Maße sind Millimeter-Maße.

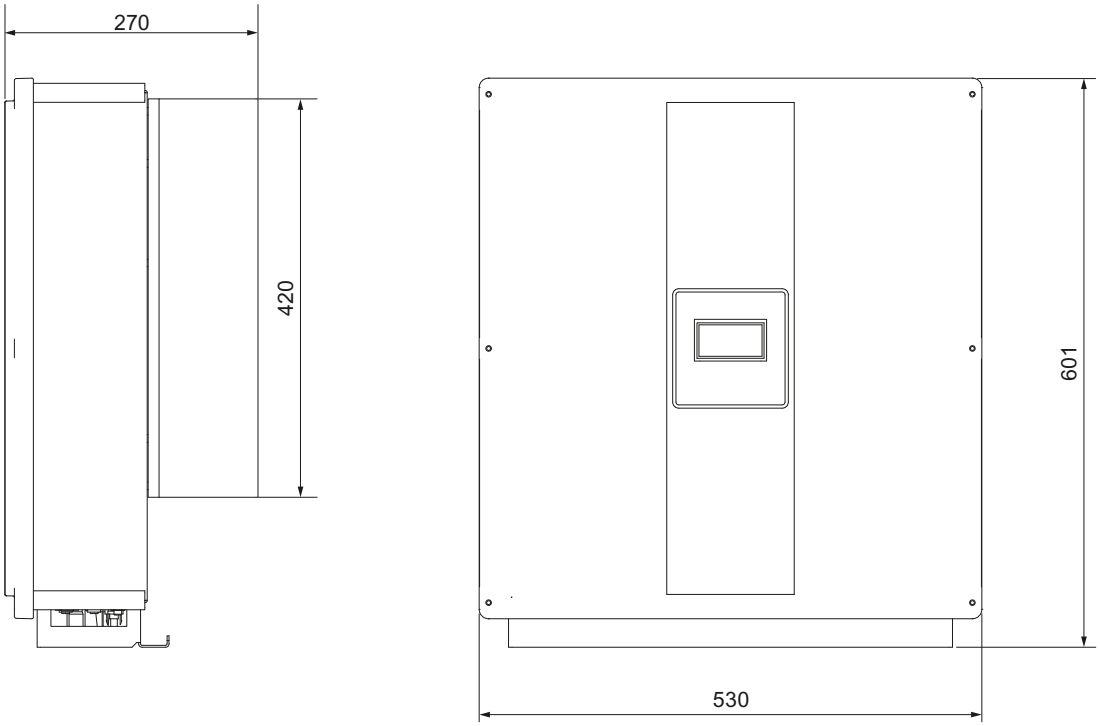


Bild 14-1 Maßbild

Anhang

A

A.1 Technische Unterstützung

Technischer Support für SINVERT Produkte

- Informationsmaterialien und Downloads für SINVERT Produkte:
  SINVERT Infocenter (http://www.siemens.de/sinvert-infocenter)
  Hier finden Sie z. B.:
  - Kataloge
  - Broschüren
- Dokumentation über SINVERT Produkte:
  SINVERT Support (http://www.siemens.de/sinvert-support)
  Hier finden Sie z. B.:
  - Handbücher und Betriebsanleitungen
  - Aktuelle Produkt-Informationen, FAQs, Downloads, Tipps und Tricks
  - Kennlinien und Zertifikate
- Ansprechpartner für SINVERT finden Sie unter:
  SINVERT Partner (http://www.siemens.de/sinvert-partner)

Technical Assistance für SINVERT Produkte

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:

- Tel.: +49 (911) 895-5900
  Montag bis Freitag, 08:00 – 17:00 h MEZ
- Fax: +49 (911) 895-5907
- E-Mail: Technical Assistance (mailto:technical-assistance@siemens.com)

Austausch- und Retourenabwicklung für SINVERT Produkte

Bei Fragen zu Austausch und Rücksendung von Geräten wenden Sie sich an:

Deutschland:

- Tel.: +49 (911) 895-5999
  Montag bis Freitag, 08:00 – 17:00 h MEZ

International:

- Ihren zuständigen Vertriebspartner

A.2 Aktuelle Dokumentation

Die jeweils aktuelle Version Dokumentationen zur SINVERT Produkten finden Sie in allen verfügbaren Sprachen im Internet unter folgendem Link:

SINVERT Support (http://www.siemens.de/sinvert-support)

Unter anderem finden Sie dort folgende Unterlagen:

- SINVERT PVM Betriebsanleitung kompakt
- SINVERT PVM Betriebsanleitung
- Datenblätter zu den Wechselrichtern
- Datenblatt zur SINVERT PVM ControlBox
- SINVERT PVM ControlBox Betriebsanleitung
- SINVERT WebMonitor Betriebsanleitung

Zertifikate

Die Zertifikate zu den Wechselrichtern SINVERT PVM finden Sie im Internet:

SINVERT Support (http://www.siemens.de/sinvert-support)

Glossar

ENS

Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen

EVU

Energieversorgungsunternehmen

FLL

Englisch: Frequency locked loop

Frequenzverriegelte Schleife

MPP Tracking

Englisch: Maximum Power Point Tracking

MSR

Mittelspannungsrichtlinie

NN

Normal Null, mittlerer Meeresspiegel

P_{max}

Maximale Ausgangsleistung

PV

Photovoltaik

RoHS

Englisch: Restriction of the use of certain hazardous substances

EG-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

THD

Englisch: Total harmonic distortion

Oberschwingungsgehalt; gesamte harmonische Verzerrung: nichtlineare Verzerrung eines elektrischen oder akustischen Signals

THDI

THD für den elektrischen Strom

TN-S Netz

Französisch: Terre Neutre Séparé

Niederspannungsnetz mit separat geführtem Neutralleiter N und separat geführtem Schutzleiter PE

TT Netz

Französisch: Terre Terre

Niederspannungsnetz ohne separat geführten Schutzleiter PE

USS-Protokoll

Universelles-Serielles-Schnittstellenprotokoll

WR

Wechselrichter

Index

A

Abmessungen, 115
AC-Netze, 37
Aktivierungscode, 68, 70
Anschluss
    AC, 49
    DC, 53

B

Bedienelemente, 71
Bedienfeld, 21
Beschreibung
    SINVERT PVM, 15
Bestelldaten
    Ersatzteile, 112
    Wechselrichter, 111
    Zubehör, 112
Betriebsanzeige, 72
Blindleistungsregelung, 86
Blindleistungsvorgabe, 86
Blockschaltbild, 20
Busabschluss
    RS485, 56

C

ControlBox, 39
cos φ
    Festwert, 86
    Kennlinie, 86
    variabel, 86
Cos φ-Vorgabe, 39

D

Datenlogger, 31
Datenübertragung an Portal, 67, 69
Datum und Uhrzeit, 77
Display, 22

E

Eingabetasten, 22
Einsatzbereiche, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
Einschaltvorgang der Einspeisung, 62
Einspeiseleistung, 74
Einspeisemanagement, 39
Einspeisung, 62
Einstrahlungssensor
    anschließen, 55
    Technische Daten, 109
Entsorgung, 91
Erdung, 47
Ersatzteile, 112
Ertragsdaten, 74
Ethernet, 66

F

Fehlerbeseitigung, 95
Fehlermeldungen, 95
Firmwarestand, 7, 19, 59, 78
FI-Schutzschalter, 50, 52

G

Gerät auspacken, 41
Gerät einschalten, 58
Geräteaußenmaße, 115
Gerätemenü, 75
Gerätetausch, 88

I

Inbetriebnehmen, 57
Initialisierung, 62
IP-Adresse
    eingeben, 66
Isolationsfehler, 94

K

Konfiguration, 77
Kurzausfall, 93

L

Länderkennung, 60
Länderkennung einstellen, 13, 59
Leistungsbegrenzung, 39
Leitungsschutz, 50
Lieferumfang, 16

M

MC4-Entriegelungswerkzeug, 53
Menü
  Gerätemenü, 75
Menüführung, 73
Menüsprache, 13, 59
  ändern, 61
MeteoControl, 69

N

Num. Liste, 80, 81, 83

P

Passwort, 78
  eingeben, 65
Portal, 67
Portalüberwachung, 67, 69
PV-Generator
  Anforderungen, 33

R

Reinigen, 87
RS485 Schnittstelle, 39, 55, 68
RS485-Schnittstelle, 36
Rückstrom, 35
Rundsteuerempfänger, 39

S

SINVERT PVM
  Beschreibung, 15
SINVERT PVM ControlBox
  Beschreibung, 39
SINVERT WebMonitor, 67
SolarLog, 69
Standardgateway
  einstellen, 67
Statusanzeige, 22, 62
Störung
  quittieren, 94
Störungen, 94

T

Technische Daten
  Einstrahlungssensor, 109
  Wechselrichter, 107

U

Überspannungsschutz, 50
Überwachungsparameter, 80, 81, 83
Uhrzeit kontrollieren, 62

W

Wartung, 87

Z

Zubehör, 112

Weitere Informationen

SINVERT Homepage: **www.siemens.com/sinvert**
SINVERT Infocenter: **www.siemens.com/sinvert-infocenter**
SINVERT Support: **www.siemens.com/sinvert-support**
SINVERT Partner: **www.siemens.com/sinvert-partner**

Siemens AG
Industry Sector
I IA CE S PV
Postfach 2355
90713 Fürth
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
A5E02758225B-05
© Siemens AG 2010

www.siemens.com/automation